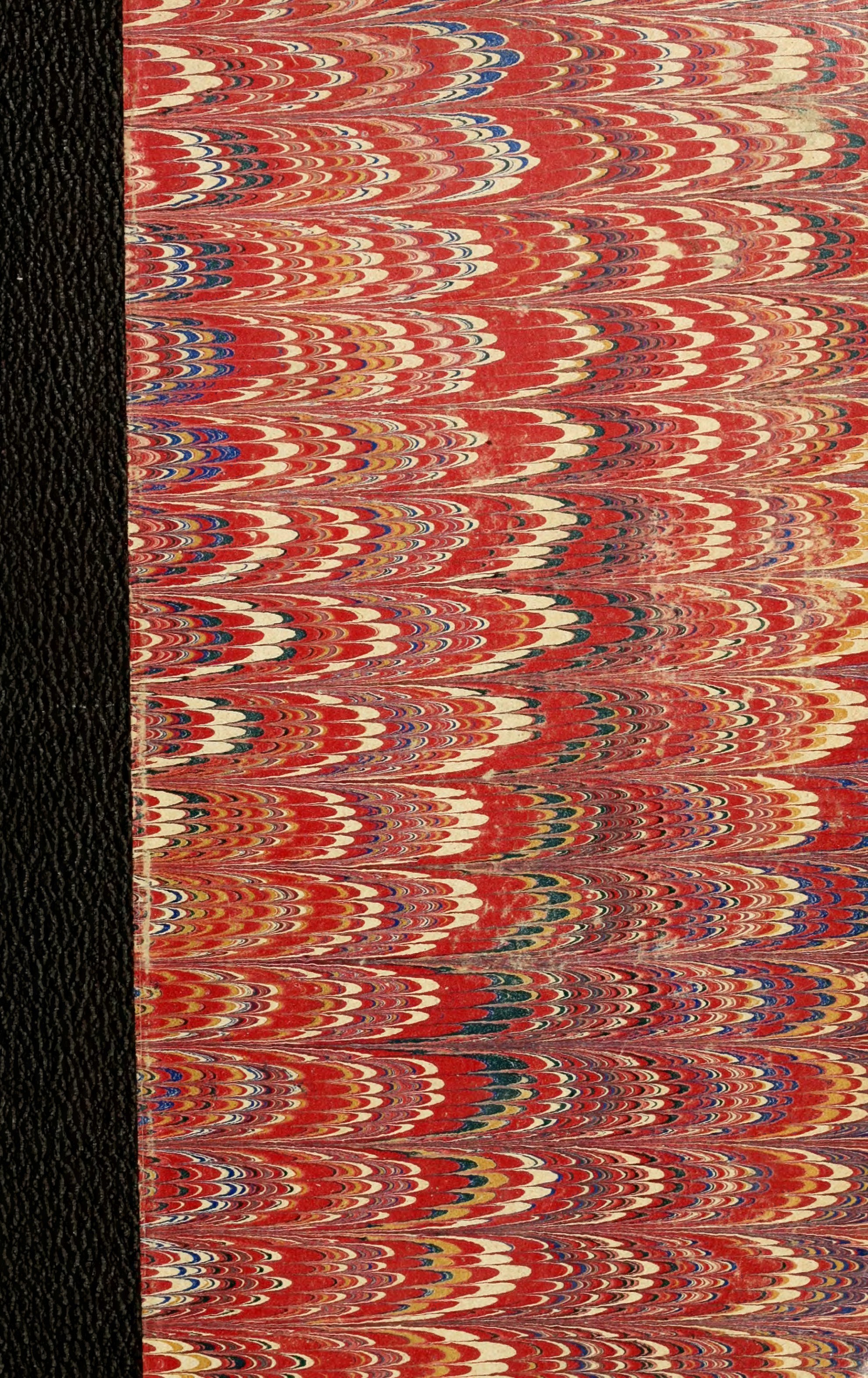



McNAMEE
Binder
CAMBRIDGE, MASS.







Jahres-Bericht

der

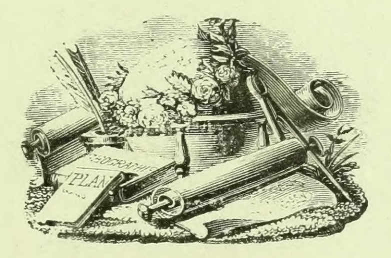
Naturforschenden Gesellschaft

Graubündens.

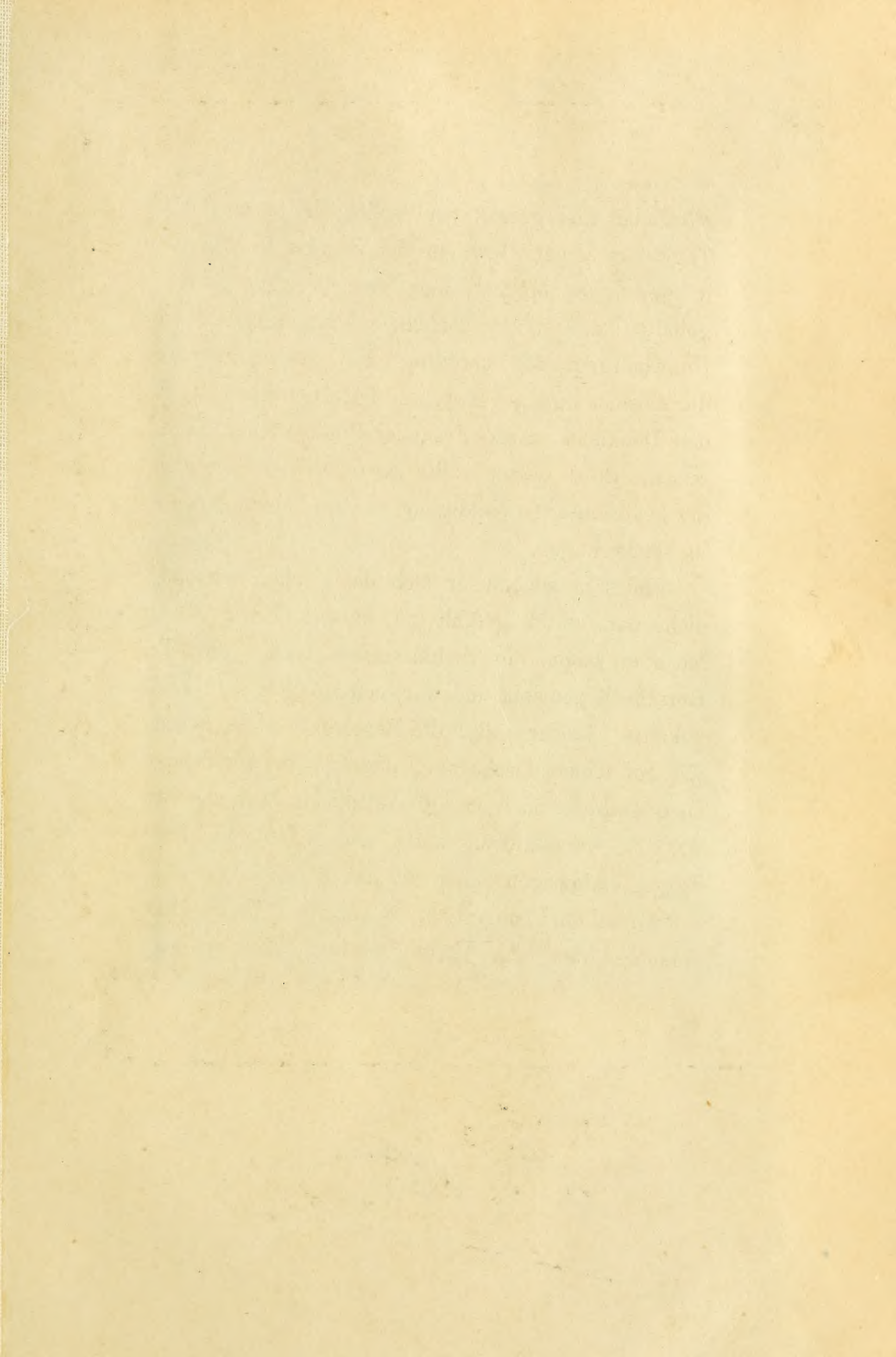
Neue Folge. XXXV. Jahrgang.

Mit zwei Lichtdruckbildern und 13 in den Text gedruckten Profilen und Skizzen.

Vereinsjahr 1890/91.



CHUR.
In Commission der **Hitz**'schen Buchhandlung.
1892.





E. Killias

Jahresbericht

der

Naturforschenden Gesellschaft

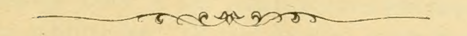
Graubünden's.

Neue Folge.

XXXV. Jahrgang.

Vereinsjahr 1890-91.

Mit zwei Lichtdruckbildern und 13 in den Text gedruckten Profilen und Skizzen.



CHUR.
In Commission bei der Hitz'schen Buchhandlung.
1892.

Druck von Gebrüder Casanova.

Vorwort.

Nach dem Tode unseres vieljährigen, ausgezeichneten Präsidenten, Herrn Dr. E. Killias, erwuchsen dem Unterzeichneten mit dem Präsidium der Gesellschaft auch die Pflichten eines Redactor's des Jahresberichtes derselben. Den Druck der Abhandlung des Herrn Prof. Tarnuzzer hatte der Verfasser bereits selbst besorgt. Ausserdem war von Killias keine weitere Vorsorge getroffen worden. Er besorgte diese Arbeiten jeweilen während des Winters. Es war seine Absicht, in erster Linie sein *Verzeichniss der Käfer Graubünden's* fertig zu stellen und zur Publication im Jahresberichte zu bringen. Leider ist nun dies für diesen Band unmöglich. Dagegen ist es gelungen, nachdem Killias' Sammlungen wohl im Lande bleiben, an Hand derselben und dem handschriftlichen Nachlasse des Verstorbenen, die Fortsetzung und Vollendung der begonnenen Arbeit zu sichern. Ein competenter Bearbeiter hiefür ist gewonnen in der Person des *Herrn Rechtsanwalts J. L. Caflisch* dahier. Herr Caflisch hat viel entomologisch mit Killias gearbeitet und sich in sehr verdankenswerthem Entgegenkommen bereit erklärt, sich dieser Aufgabe unterziehen zu wollen. In den nächsten Bänden unseres Berichtes wird die Arbeit zum Drucke gelangen.

Der diesem Bande beigegebenen Biographie des Herrn Dr. Killias sel. lassen wir seinen letzten grösseren Vortrag folgen, den er im November 1890 in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen gehalten hat. Obwohl derselbe nichts wesentlich Neues enthält, besonders angesichts seiner eigenen Publicationen hierüber, so im Vorworte zu seiner «Flora des Unterengadins» (Beilage zum Jahresberichte unserer Gesellschaft Band XXXI), so giebt er doch ein schönes zusammenfassendes naturhistorisches Bild des Engadins, besonders des unteren Theils desselben und bedarf dessen Aufnahme in diesen Bericht keiner besonderen Begründung.

Das *Verzeichniss der eingegangenen Literatur* hat unser Bibliothekar, *Herr R. Zuan-Sand*, besorgt.

Die *Erdbebenchronik* der Jahre 1889 und 1890 und theilweise noch 1888 verdanke ich den Notizen, die *Herr Prof. Dr. Brügger* aus den bei ihm eingegangenen Mittheilungen, mir gütigst zur Verfügung gestellt hat.

An der *Zusammenstellung der Literatur zur bündnerischen Landeskunde* haben die Herren *Prof. Dr. Brügger*, *Prof. Dr. Tarnuzzer* und *Zeichnungslehrer Flor. Davatz* mitgewirkt.

Allen den genannten Herren sage ich meinen besten Dank für ihr freundliches Entgegenkommen.

Chur, im Mai 1892.

Dr. **P. Lorenz.**

Dr. Eduard Killias.

Eine biographische Skizze

von

Dr. Paul Lorenz, Chur.

Am Morgen des 14. November 1891 wurde plötzlich durch einen Schlaganfall dem an wissenschaftlichen Erfolgen reichen Leben eines Mannes ein Ziel gesetzt, der nicht nur durch eigene gründliche Arbeiten, sondern auch durch Anregung Anderer zu gleichem Streben, die naturhistorische Erforschung seiner engeren Heimath, des Kantons Graubünden, in einer Weise gefördert hat, wie wenige vor und mit ihm.

Unser lieber Freund Killias war nicht mehr.

Am Abend vorher hatte er, anscheinend im besten Wohlsein, einer Vorstellung im Theater beigewohnt, hatte zu Hause noch gewohnheitsgemäss seine meteorologischen Instrumente nachgesehen und sich sodann zur Ruhe begeben. Am nächsten Morgen durch seinen in grösster Aufregung zu mir eintretenden Sohn berufen, blieb mir leider keine andere Aufgabe, als den verzweifelnden Angehörigen das eingetretene Ende zu verkünden, dem lieben, langjährigen, bewährten, treuen Freunde die Augen zu schliessen. Augenscheinlich war kein schwerer Todeskampf vorangegangen,

mit so milden und verklärten Zügen fand ich ihn in seinem Bette. — Ueberwältigend war das Gefühl über die Grösse des Verlustes, den die Angehörigen, die Freunde, die Gleichgesinnten und Gleichstrebenden durch diesen harten Schlag erlitten haben.

Killias wurde am 1. März 1829 in Chur geboren. Seine Eltern waren Ingenieur Wolfgang Killias von Chur und Emilie geb. Herrli. Noch vor Vollendung seines ersten Jahres siedelte die Familie nach Mailand über. Sein Vater folgte damit einer Berufung zur Leitung des Baues der Eisenbahn Mailand-Monza. In Mailand besuchte der sich in erfreulichster Weise entwickelnde Knabe die Primarschule und nahm die ersten Keime und Anregungen zur Beschäftigung mit der Natur und zur Erforschung von deren Wunder in sich auf. Ausflüge in die Umgebung, besonders in die Giardini pubblici, weckten seinen lebhaften Sinn für Naturbeobachtung. Blumen und Insekten zogen seine jugendliche Lernbegierde besonders lebhaft an. Der Eifer, mit dem er sie sammelte, verrieth bereits den zukünftigen Zoologen und Botaniker, die er späterhin werden sollte.

1840 kehrte er mit seinen Eltern, zwei Brüdern und einer Schwester wieder nach Chur zurück. Hier besuchte er das Gymnasium der damaligen reformirten Kantonsschule und bestand 1847 mit dem besten Erfolge die Maturitätsprüfung zum Besuche der Universität. In Zürich, Bern, Tübingen, Prag und Wien widmete er sich dem Studium der *Medicin*, ohne jedoch seine Vorliebe für die allgemeinen Naturwissenschaften zu vergessen, deren Vorlesungen er mit nicht minderem Eifer folgte, als seinem eigentlichen Fachstudium. Seinen idealen Zielen treu, bildete er sich weiter

auch in den schönen Künsten aus. Zeichnen und Klavierspiel waren ihm von Jugend auf liebe Beschäftigungen gewesen. Er brachte es in Beiden zur Meisterschaft. Ich besitze einige Collegienhefte von ihm, über Knochenbrüche, mikroskopische Anatomie und Botanik, welche eine grosse Zahl meisterhafter Zeichnungen von seiner Hand enthalten, die seine exakte Auffassung und die hervorragende Fähigkeit, das Geschaute mit wenigen Strichen scharf und prägnant im Bilde zu fixiren, kund thun. Es waren schöne Zeiten, da er mit seinen Freunden, besonders dem später berühmt gewordenen Hofopernsänger am Kärnthnerthortheater in Wien, *Dr. Schmidt*, die prächtigen Umgebungen von Prag und Wien durchstreifte, von seinen Streifzügen stets neue Nahrung und Anregung für sein Studium der Natur heimbringend. Seine Beziehungen zu Dr. Schmidt und Musikdirektor Baumgartner in Zürich, durch den er auch mit Richard Wagner bekannt wurde, förderten nicht minder seine Liebe zur Musik, der er bis an sein Lebensende ein hingebender Jünger und Förderer gewesen ist, besonders, wo es galt, die musikalischen Bestrebungen in seiner Vaterstadt zu unterstützen und zu heben.

1852 legte er das ärztliche Staatsexamen in Chur ab und liess sich hier als Arzt nieder. Seine Praxis gewann alsbald eine grössere Ausdehnung und nahm ihn oft mehr in Anspruch, als es ihm selbst lieb sein mochte. Wer ihn kannte, versteht es wohl, wie er bald einer der gesuchtesten Aerzte in Chur wurde. Sein mildes, liebenswürdiges und theilnehmendes Wesen, seine aufopfernde Hingabe an seine Kranken, seine Gewissenhaftigkeit gewannen ihm alsbald aller Herzen. Seine gründlichen Kenntnisse, seine präcisen Diag-

nosen und seine lautere noble Collegialität machten Consultationen mit ihm nicht nur zu einer vertrauensvollen Beruhigung für die Kranken und deren Umgebung, sondern auch zu einem hohen und belehrenden Genusse für die Collegen. Vielfach musste er auch auf's Land zu Consultationen wandern und dabei kamen auch seine botanischen und zoologischen Bestrebungen zu ihrem Rechte, wenn seine Pflicht als Arzt gethan war. Auf kleineren und grösseren Wanderungen zu diesem oder jenem Zwecke, entging ihm Nichts, was seinem scharfen Auge und seiner beneidenswerthen Beobachtungsgabe irgend zugänglich war. Er sah und fand das kleinste Flechtchen, das kleinste Thierchen, wo Andere achtlos vorübergingen; ihm entging Nichts. Nie wanderte er ohne die nöthigsten Sammlungs-Utensilien mit sich zu führen.

Es dauerte nicht lange, so war er durch das Zutrauen der Behörden an die Stellen eines *Stadtarztes*, eines *Bezirksarztes für den Bezirk Plessur* und eines *Mitgliedes des kantonalen Sanitätsrathes* berufen worden. Seine gerichtsärztlichen Gutachten waren stets mit solcher Sachkenntniss und Humanität abgefasst, dass sein Rath auch noch lange nach Aufgabe der amtlichen Stellung, von den Behörden gerne und vielfach eingeholt wurde. Das Präsidium des Sanitätsrathes hatte er nur kurze Zeit inne, weil seine 1864 angetretene Stelle als Curarzt in Tarasp ihn jeweilen die Sommermonate ausserhalb Chur zuzubringen nöthigte. Es war ein Genuss, den ärztlichen Examina beizuwohnen, wenn Killias examinirte; einfach war seine Fragestellung. Er examinirte in allgemeinen Naturwissenschaften, allgemeiner Pathologie und Physiologie.

Als Stadtarzt hatte er zugleich die Leitung des Stadtkrankenhauses unter sich.

Der Hülfsverein für Geisteskranke zählte Killias seit seiner Gründung zu seinen thätigsten Mitgliedern.

An nicht mit seinem Berufe zusammenhängenden Stellungen hatte er für kürzere oder längere Zeit inne, diejenigen eines Mitgliedes der *kantonalen Bibliothekcommission,* des *Gewerbeschulrathes* und *des grossen Stadtrathes von Chur.* Gleich im ersten Jahre seiner Niederlassung in Chur besuchte er, zunächst als Gast, die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft. Am 7. November 1854 wurde er, zugleich mit seinem späteren Freunde und Mitarbeiter, Prof. *Theobald,* als Mitglied in dieselbe aufgenommen. Theobald eröffnete seine Thätigkeit in der Gesellschaft schon in dieser Aufnahmssitzung mit einem Vortrage über den Bernina. Alsbald folgte ihm auch Killias, zunächst am 2. Januar 1855 mit mikroskopischen Demonstrationen zu einem von einem anderen Mitgliede gehaltenen Vortrage über das Oidium Tuckeri, dem Traubenpilze, der seither so arge Verheerungen in den Weingärten des Veltlins und anderwärts angerichtet hat. Am 16. Januar 1855 folgte dann der erste grössere Vortrag über den „Generationswechsel einiger Entozoen". Forstinspektor Coaz, jetzt eidgenössischer Forstinspektor in Bern, präsidirte die Sitzung in welcher Killias und Theobald als Mitglieder aufgenommen wurden und waren diese drei Männer, befreundet und von gleichem Streben beseelt, lange Jahre hindurch die Stützen unserer kantonalen naturforschenden Gesellschaft. So flossen die Jahre in den schönsten Familienbeziehungen, in reichster Berufs- und erfolgreichster wissenschaftlicher und künstlerischer Thätigkeit dahin; letzteres

besonders nach seiner 1857 erfolgten Verheirathung mit Fräulein Sophie Würth, einer musikalisch reich begabten und das Clavier mit Virtuosität handhabenden Dame.

Das Ehepaar Killias war überall dabei, wo es galt, das musikalische Leben Chur's zu fördern. Unermüdlich halfen sie mit und thut es Frau Dr. Killias bis zur Stunde. Dr. Killias wurde in den letzten Jahren etwas schwerhörig, was ihn leider hinderte, sich so in dieser Richtung weiter zu bethätigen, wie er es früher gethan hatte; er empfand dies stets sehr schmerzlich und Andere natürlich mit ihm.

Ende der 50ger Jahre trat ein Wendepunkt in seiner Thätigkeit ein. Er trat die Stelle eines Curarztes in der neu gegründeten Curanstalt *Le Prese* bei Puschlaf an. Seinen Bemühungen gelang es bald, den Curort in die Reihe der bekannteren und besuchteren Curorte des Kantons zu heben. Nur zwei Jahre jedoch behielt er diese Stelle bei, um sodann bis 1864 seine Thätigkeit wieder der Vaterstadt Chur ausschliesslich zu widmen. Ueber seine Wirksamkeit in der naturforschenden Gesellschaft treten wir später genauer ein. Mit der ersten Saison des neu gegründeten Curhauses in Nairs (Tarasp-Schuls), das 1864 eröffnet wurde, übernahm er die Stelle eines Curarztes daselbst und verblieb in derselben bis an sein Lebensende.

Für seine Bestrebungen in den allgemeinen Naturwissenschaften war damit eine Entscheidung eingetreten. Seine bisherige Thätigkeit als Arzt in Chur hatte die naturhistorischen Forschungen mehr oder weniger an seinen Wohnort gebunden und in den Hintergrund gedrängt. Um so eifriger dagegen war Chur und Umgebung erforscht worden

und kannten wohl wenige neben Prof. Dr. Brügger, Theobald und Coaz dieselbe ebenso gründlich wie Killias.

Mit der Uebernahme der Curarztstelle in Tarasp änderte und erweiterte sich sein Forschungsgebiet rasch. Nicht allzu häufig reiste er nach und kam wieder von Tarasp auf direktem Wege zurück, sondern meist auf Umwegen, die ihn nach und nach mit unserm ganzen Kantonsgebiete bekannt werden liessen. Gewiss war ihm dies gegenüber seinem bisherigen mehr begrenzten ärztlichen Wirkungskungskreise eine sehr willkommene Veränderung. Nach beendigter Saison unternahm er häufige Reisen im Kanton und in's Ausland und brachte stets reiche Belehrung über Land und Leute mit heim, die er dann in dieser oder jener Gesellschaft in Chur in anziehenden, formvollendeten, inhaltreichen und mit dem liebenswürdigsten Humor gewürzten Vorträgen, die meist von den instruktivsten Vorweisungen begleitet waren, auch Andern gerne mittheilte und damit reiche Belehrung bot.

Seine wissenschaftlichen Sammlungen fanden seither immer grössere Bereicherung. Im Winter, wo er reichliche Zeit dazu hatte, da er sich nun naturgemäss von der ärztlichen Praxis in Chur immer mehr zurückzog, wurden sie geordnet und wissenschaftlich verarbeitet. Schon vor Jahren konnte er ein sehr reiches Phanerogamenherbar den kantonalen Sammlungen einverbleiben und zwar als Geschenk, wie er denn auch jeweilen der Kantonsbibliothek reiche und sehr werthvolle Zuwendungen angedeihen liess.

Selbstverständlich wurde das *Unterengadin* nun mit Vorliebe erforscht, so dass heute dasselbe durch Killias eine der naturhistorisch in jeder Richtung am gründlichsten bekannten Gegenden unseres Kantons geworden ist. Wo ihm Zeit und

eingehendes Specialstudium fehlten, wusste er Andere zur Mitarbeit heranzuziehen. Beweis davon geben manche schöne Arbeiten fremder Gelehrter in den Jahresberichten unserer Gesellschaft, die ihre Entstehung der Initiative unseres Freundes verdanken. Wer hätte auch den stets in liebenswürdigster Weise angebrachten Wünschen Killias' widerstehen können? Konnte er doch durch seine genaue Kenntniss der Gegend und sein reiches Sammlungsmaterial die Studien Anderer in ausgiebigster Weise fördern.

Nicht dass Killias durch seinen nun eigentlich ausserhalb Churs sich bethätigenden Forschungseifer seiner Vaterstadt entfremdet worden wäre, im Gegentheil, erst von da an entfaltete er eine wissenschaftliche und gemeinnützige Thätigkeit in den hiesigen Vereinen, die ohne Beispiel ist. Besonders kam dieselbe der von ihm so sehr gepflegten naturforschenden Gesellschaft zu gute. Schon am 6. November 1855 wurde er Präsident derselben, nachdem Coaz eine Wiederwahl abgelehnt hatte. Er behielt jedoch wegen anderweitiger Geschäftsüberhäufung das Präsidium zunächst nur für 1 Jahr bei. Allein schon 1857 wurde er als Assessor wieder in den Vorstand gewählt, 1858 wurde er Vicepräsident und am 2. November 1859 neuerdings Präsident, welche Stelle er, immer wieder von dem ungetheilten Zutrauen der Gesellschaft getragen, bis zu seinem Tode bekleidet hat. Mit welchem Erfolge wissen wir Alle.

Allein auch die andern wissenschaftlichen Vereine hatten sich seiner kräftigen Mithülfe zu erfreuen.

Mit Coaz, Theobald, dem Verfasser dieser biographischen Skizze und einigen wenigen anderen Freunden stand er an der Wiege der *Section Rhaetia des S. A. C.* als Mitbegründer

derselben im Jahre 1864. Lange Jahre war er deren Vicepräsident und stets bereit, mit Vorträgen Belehrung und Unterhaltung zu bieten Obwohl dem Bergsteigersport zugethan, betrachtete er denselben jedoch mehr als Mittel zu wissenschaftlicher Forschung und gab Anleitung zur Bethätigung in derselben, auch für solche, denen die Wissenschaft bei Bergtouren gewöhnlich in zweite, dritte oder gar keine Linie gerückt ist. So brachte er manches Gipfelgestein, manches Pflänzchen und Thierchen in seine Sammlungen und versäumte nicht, über das Heimgebrachte vorzutragen und damit seinen Dank für die Wahrnehmung seiner Mahnungen zu bekunden.

Allein auch er selbst war dem Bergsport nicht abhold. So hat er besonders im Unterengadin und so lange seine gesundheitlichen Verhältnisse es ihm gestatteten, auf manch' stolzes Bergeshaupt seinen Fuss gesetzt und ihm seine Geheimnisse entlockt; ich nenne hier nur Piz Lischanna und Piz Buin.

Bei Anlass der Feier des 25jährigen Bestehens der Section Rhætia des S. A. C. hat dieselbe ihren noch wenigen lebenden Taufpathen und damit in erster Linie *Killias*, die *Ehrenmitgliedschaft* verliehen.

Nicht minder förderte er die Bestrebungen der *historisch-antiquarischen Gesellschaft in Chur*, die er mit begründen half und deren Vicepräsident er lange Jahre hindurch bis zu seinem Tode gewesen ist. Ganz besonders war sein sicheres Urtheil über den Werth von Kunstsachen und Antiquitäten, die zur Erwerbung vorgeschlagen wurden, massgebend, gerne gesucht und befolgt.

Den *kantonalen ärztlichen Verein* hat er in verschiedenen Stellungen, als Aktuar und zu verschiedenen Malen als Präsident geleitet und leiten helfen.

Der *Churer Stadtverein* hat an ihm seit seinem Bestehen für kürzere Zeit einen thätigen und anregenden Präsidenten und jederzeit ein thatkräftiges und immer mit seinem Rathe bereites Mitglied gehabt. Manche Verschönerung unserer Stadt hat seiner Initiative ihre Entstehung zu verdanken.

Fügen wir noch bei, dass er die *ornithologische Gesellschaft* mitbegründen half und einige Zeit deren Präsident war, so haben wir eine reiche Entfaltung wissenschaftlicher und gemeinnütziger Thätigkeit in unserem Freunde verkörpert, die Erstaunen und Bewunderung erregen muss. Sein guter Wille überall mitzuhelfen und seine Arbeitskraft schienen unerschöpflich, zumal, wenn man bedenkt, dass seine Gesundheit, besonders in den letzten Jahren, nicht immer eine feste und ungetrübte war und zu seinem grössten Leidwesen zu Zeiten seinem Schaffensdrang ein gebieterisches Halt entgegenhielt.

Ein Glanzpunkt in seinem Leben war die *Versammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft*, die im September 1874 unter seinem Präsidium in Chur abgehalten wurde. Nicht nur das äussere Arrangement des Festes zeigte den tüchtigen Organisator, sondern auch seine Theilnahme an den Verhandlungen brachte die hohe wissenschaftliche Stellung des Präsidenten bei der ganzen Zuhörerschaft zu durchschlagender Geltung. Seine Eröffnungsrede (vid. Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Chur 1874) erntete den ungetheilten Beifall der Versammlung. Sie behandelte, nach einer, seine ungemeine Belesenheit bekundenden Einleitung, die Bedeutung *Campell's* als ersten bündn. Naturforschers und im zweiten Theile die Mineralquellen Graubünden's in einer in grossen Zügen durchgearbeiteten Uebersicht der naturhisrorischen Verhältnisse unseres Kantons.

Er, der, ohne Neid gesteht es Jedermann, der Mittelpunkt alles wissenschaftlichen Strebens in Chur, um das manche grössere Stadt das kleine Städtchen beneiden darf, durch lange Jahre gewesen ist, blieb doch immer der einfache, liebenswürdige, überall hülfsbereite, bescheidene Gelehrte und Förderer alles Guten und Schönen, der anregende und humorreiche Gesellschafter.

Schon 1858 hatte er eine Lungenentzündung durchzumachen gehabt, deren Folgen eine Bronchitis mit Bronchialerweiterung waren, die nie mehr ganz zur Heilung zu bringen gewesen sind. 1877 wurde er in Folge einer unbedeutenden, anfänglich von ihm nicht weiter beachteten Verletzung durch ein langwieriges und schmerzhaftes Fussleiden gequält und dann in Tarasp Anfangs August desselben Jahres von einer copiösen Lungenblutung heimgesucht, die er in gewohnter zarter Schonung vor seinen Angehörigen geheim hielt, so dass bis zur Stunde in Chur, ausser dem Verfasser dieser Lebensskizze, Niemand eine Ahnung davon gehabt hat.

In der zweiten Hälfte der 80ger Jahre hat er den Winter hindurch mehrere Male an Verschlimmerungen seiner chronischen Bronchitis zu leiden gehabt. Kleinere Lungenblutungen mit lobulären pneunomischen Heerden bereiteten ihm und seinen ärztlichen Freunden manche bange Stunde. Aber immer wieder erholte er sich und war sofort wieder an der Arbeit. In Folge dieser wiederholten Lungenattaquen und der in den letzten Jahren sich ankündenden Erscheinungen einer Herzverfettung wurde er etwas kurzathmig; er empfand dies besonders sehr schmerzlich, weil dadurch seinen Excursionen engere Grenzen gezogen wurden. Allein seit dem letzten Winter hatte er sich so gut erholt und

war so schaffensfreudig, wie jemals, so dass Niemand ahnte, dass diesem reichen, schönen Leben ein so rasches und plötzliches Ziel gesetzt sein sollte; hatte er doch noch drei Tage vor seinem Tode in der Section Rhætia des S. A. C. in gewohnter Meisterschaft einen Vortrag über Meteoriten gehalten und in gemüthlichem Freundeskreise seine reiche Unterhaltungsgabe entfaltet. Bei diesem Anlasse hatte er die Absicht kundgegeben, am 14. November zur Einweihung des Denkmals seines Freundes Baumgartner nach Zürich zu reisen. Statt dessen sollte er demselben, am gleichen Tage der beabsichtigten Huldigung an dem heimgegangenen Freund, im Tode folgen.

Indessen scheint er sich doch schon seit einigen Tagen nicht ganz wohl gefühlt zu haben. Kurze Wochen zuvor hatte er gegen ein rheumatisches Leiden eine Badekur in Rorschach gemacht und war, erfreut über den Erfolg, zurückgekehrt. Leider sollte die Besserung nicht lange vorhalten. Ein auf seinem Tische am Todestage vorgefundenes Schächtelchen enthielt noch einige Antipyrindosen, die er sich am 9. Nov. verschrieben hatte und wovon er in den letzten Tagen einige genommen zu haben scheint.

Gross und ungetheilt waren die Theilnahme und der Schmerz über den harten Verlust, den so weite Kreise durch Killias' Tod erlitten haben. Alle, in Heimath und Fremde, die mit ihm in Beziehungen zu treten das Glück hatten, werden ihm ein liebevolles, freundliches Andenken bewahren. Ganz besonders aber werden unser Kanton, unsere Stadt, die wissenschaftlichen Vereine, seine Freunde, in dankbarer Erinnerung stets seiner gedenken für die viele und vielseitige Förderung, die sie von diesem an Herz und Geist so reichen Manne erfahren haben.

In den letzten Jahren seines Lebens traf ihn, auch abgesehen von seinen gesundheitlichen Störungen, manche schwere Prüfung.

Nachdem er einen hoffnungsvollen, heranwachsenden Bruder, zwei Kinder im zarten Alter und 1868 den Vater verloren hatte, blieb die Familie von härteren Schicksalsschlägen längere Zeit verschont. Zwar erfuhr auch er, dass die schönste Rose auch ihre Dornen hat. Nicht nur Schlangen haben spitze Giftzähne. Sein vor jeder Niedrigkeit aufzuckendes Herz musste jedoch übervoll sein, ehe es Linderung seines Schmerzes in der Theilung desselben in treuer verschwiegener Freundesbrust suchte.

Im December 1888 entriss ihm der Tod die einzige, geliebte Schwester. Schon im Januar 1890 folgte ihr die hochbetagte Mutter, an der unser Freund mit kindlichster Hingebung hieng, im Tode nach und schon im darauf folgenden August 1890 sank sein ihm noch gebliebener Bruder Wilhelm in's Grab. Der hervorragende, von Geist und Humor sprühende Ingenieur hatte sich in den Niederungen Ungarn's und in Serbien, in langen Jahren aufreibender Thätigkeit in hohen Stellungen als Bahningenieur den Keim zu unheilbarem Siechthum geholt und endete sein thatenreiches Leben in der Heimath, wo er vergebens Erholung von seinen Leiden gesucht hatte. Unheilbar war die Wunde, die dieser Verlust in dem zärtlichen Bruderherzen riss.

Die wissenschaftlichen Arbeiten Killias' sind mannigfaltig, reich an Erfolgen, ganz besonders für die naturhistorische Erforschung unseres Kantons hervorragend und in mancher Richtung bahnbrechend gewesen. Das beste Bild davon bekommen wir, wenn wir die Jahresberichte der natur-

forschenden Gesellschaft Graubünden's durchgehen. Die Vorträge und kleineren Mittheilungen in den Sitzungen und die Publikationen in den Jahresberichten der Gesellschaft zeigen die Weitschichtigkeit seines Wissens, seine ungemeine Belesenheit.

Sprachlich fand er kein Hinderniss, um die Literatur der Hauptculturländer kennen zu lernen. Die deutsche und die italienische Sprache waren ja gewissermassen beide seine Muttersprachen Die französische und englische Sprache beherrschte er soweit, dass ihm das Eindringen in deren literarische Productionen nicht die geringsten Schwierigkeiten bereitete. Romanisch verstand er ganz gut. Freilich kommt dies bei einem Naturforscher weiter nicht in Betracht, aber für das Studium der Geographie, der Ethnologie, Culturgeschichte etc. des Kantons Graubünden, ist dieses leider dem Aussterben verfallene Idiom unentbehrlich, was jedoch an dieser Stelle nicht weiter auszuführen ist. —

Schon an den Berathungen, welche über die Herausgabe eines Jahresberichtes im Schoosse der naturforschenden Gesellschaft stattfanden, hat Killias den lebhaftesten Antheil genommen.

Nach einer mehrjährigen Pause in der zweiten Hälfte der 40ger Jahre, hatte eine kleine Anzahl Herren, von denen ich Dr. Papon, Forstinspector Coaz, Dr. Kaiser, den wir jetzt noch zu den thätigen Mitgliedern unserer Gesellschaft zu zählen das Vergnügen haben, sowie Regierungsrath Fr. Wassali, nennen will, die Sitzungen wieder aufgenommen und entfaltete die Gesellschaft von da an eine rege Thätigkeit, besonders nachdem 1854 noch Killias und Theobald und nach des letzteren Tode Prof. Dr. Brügger hinzugekommen waren.

In der Sitzung vom 30. Januar 1855 wurde auf Antrag des Vorstandes der Beschluss gefasst, einen Jahresbericht über die Thätigkeit der Gesellschaft herauszugeben und ein Programm dafür festgestellt. Ein Hauptredactor und zwei Substituten sollten das Ganze anordnen, das letzte Wort zu reden, behielt sich aber der Vorstand in pleno vor. Bei der Berathung über die in demselben zu publicirenden Arbeiten, giengen die Ansichten von Killias und Theobald auseinander. Ersterer wollte nur Originalarbeiten und selbstständige Forschungen berücksichtigt wissen, letzterer dagegen auch bekannte Stoffe in zweckmässiger Bearbeitung aufnehmen. Theobald's Votum siegte zunächst, in Praxi aber wurde doch meist nach Killias' Programm verfahren. Als Redactor wurde Dr. Papon gewählt, als Substituten Killias, Theobald und Coaz.

Das, Killias im November 1855 übertragene, Präsidium der Gesellschaft behielt er zunächst nur ein Jahr bei und scheint er auch für diese Zeit aus der Redaktion des Jahresberichtes ausgeschieden zu sein; ich finde nämlich sub 1. April 1856 eine Wahl der Redaktion im Protocoll verzeichnet, in welcher die Namen Coaz, Papon und Theobald ohne denjenigen von Killias erscheinen, habe indessen guten Grund, anzunehmen, dass er doch an der Redaktion mitgewirkt hat, denn mit dem fünften Jahrgange (pro 1858 59) beginnen die Zusammenstellungen der Literatur über bündnerische Landeskunde, die seither ununterbrochen fortgesetzt worden sind und vermuthe ich wohl mit Recht in Killias den Vater und mit wenigen Ausnahmen auch steten Ausführer dieser glücklichen Idee.

Der Schriftenwechsel fand 1858 mit 10 schweizerischen und 33 ausserschweizerischen Gesellschaften statt.

Am 2. November 1859 wurde dann Killias wieder Präsident und behielt diese arbeitsreiche Stellung bis zu seinem Tode.

Von da an finde ich weder in den Jahresberichten, noch in den Protocollen Aufzeichnungen über Wahlen von Redaktoren und hat wohl Killias selbst nach und nach die Last eines solchen ganz auf sich genommen. 1861 war die Zahl des Tauschverkehrs auf ca. 50 angestiegen und hat unter seiner Leitung bis jetzt die stattliche Zahl von ungefähr dem Vierfachen des damaligen Standes erreicht. Möge es uns gelingen, denselben in dieser Höhe zu erhalten und womöglich noch weiter zu fördern.

Der erste Jahrgang dieser „Neuen Folge" der Jahresberichte beginnt mit demjenigen für das Gesellschaftsjahr 1854/55 und erreicht bis dato die Zahl von 34 Bänden.

Mit dem Jahr 1860 begann Killias *meteorologische Beobachtungen* in unserem Kantone in den Jahresbericht aufzunehmen, zunächst solche von Pfarrer Justus Andeer für Bergün (Monate Januar und Februar 1858—1860), von Ul. v. Salis-Marschlins für Marschlins und von Prof. Wehrli für Chur. Diese Rubrik folgt sich nun regelmässig und wurde von Killias immer weiter ausgedehnt.

Gleichzeitig mit den meteorologischen Beobachtungen beginnen *naturchronistische Notizen*, sowohl nach eigenen als fremden Aufzeichnungen. Es ist hier der Ort, der grossen Verdienste *Prof. Dr. Brügger's* um die meteorologische und naturchronistische Kenntniss unseres Kantons zu gedenken. Derselbe hatte schon in den 50ger Jahren eine Reihe von meteorologischen Stationen eingerichtet und die Beobachtungsresultate zur Publication in den Jahres-

berichten mit der grössten Liberalität der Redaction überlassen. Bis zum Jahre 1863 waren es vorzugsweise die Beobachtungen der Brügger'schen Stationen, die diese Mittheilungen ausmachten. Der Schluss derselben findet sich in Band XIII, reichend bis zum Jahre 1866.

Inzwischen waren durch die schweizerische naturforschende Gesellschaft eine Reihe von Stationen eingerichtet worden. Zum Theil wurden die Brügger'schen Stationen übernommen, was den weitern Vortheil hatte, dass an denselben die Aufzeichnungen sofort den von Brügger instruirten Beobachtern übertragen werden konnten. Die Beobachtungen derselben begannen mit dem Monat December 1863 und sind jeweilen und zwar von diesem Zeitpunkte an, aus den Publicationen der „schweizerischen meteorologischen Centralanstalt der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft" (später „schweiz. meteorol Jahrbücher", jetzt „Annalen der schweiz. meteorolog. Centralanstalt in Zürich") in unsere Berichte herübergenommen worden.

Gedenken wir mit einigen Worten noch der Aufzeichnungen über ungewöhnliche Naturereignisse, Erndteverhältnisse, kurz der *Naturchronik.* Dieselben beginnen im fünften Jahresberichte, gleichzeitig mit den meteorologischen Mittheilungen und verdanken den Aufzeichnungen Brügger's in seinem meteorologischen Archive ihren Eintritt als stete Rubrik. Später wurden sie von Killias selbst gesammelt und redigirt.

Prof. Brügger hat als Beilagen einer Reihe von Programmen der bündnerischen Kantonsschule von 1876 bis 1888 in 6 Abtheilungen unter dem Titel: „Beiträge zur Naturchronik der Schweiz, insbesondere der rhaetischen

Alpen" eine Arbeit geliefert, die ganz abgesehen von ihrem hohen Werthe als „Naturchronik", worüber hier der Ort zu Erörterungen nicht sein kann, auch schon wegen ihres ganz ungemeinen Reichthums an Literaturnachweisen, für die Landeskunde unseres Kantons und der Schweiz, von ganz eminenter Bedeutung ist; ein, den Fleiss, die Gewissenhaftigkeit und das umfassende Wissen des gelehrten Verfassers in hohem Grade ehrendes Werk.

Diese Chronik beginnt mit dem Jahre 1042 und endigt mit dem Jahre 1800 p. Chr. Hoffentlich wird Herr. Prof. Brugger die Lücke zwischen 1800 und dem Beginne der diesfälligen Aufzeichnungen in unseren Jahresberichten auch noch nachtragen und ausfüllen.

Mit dem Jahre 1876 begann Killias, im Anschlusse an die meteorologischen, mit der Publication *ozonometrischer Beobachtungen*, die er an einzelnen Curorten veranlasst hatte; allein die Beobachter liessen ihn bald im Stiche. Haben wir nun in diesen kurzen Zügen eine Seite der Thätigkeit Killias' zu skizziren gesucht, die sich nicht allein auf eigene Arbeit, sondern vielmehr auch auf die Mitarbeit Anderer stützen musste, so begegnen wir dagegen in den Jahresberichten weiter einer Fülle von Arbeiten, die sein eigenstes geistiges Product sind. Kleinere, die mannigfaltigsten Objecte betreffende Abhandlungen wollen wir nur kurz in chronologischer Reihenfolge aufführen. Es sind folgende:

1. *Die Blutegel in Tarasp.* Band V.

2. *Beobachtungen während der partiellen Sonnenfinsterniss am 18. Juli 1860.* Band VI.

3. *Notizen über einen Lämmergeier.* Band VI.

4. *Notiz über die arsenhaltigen Eisensäuerlinge in Val Sinestra im Unterengadin.* Band X.

5. *Die Verbreitung des Maikäfers in Graubünden.* Band XV.

6. *Der „rothe Regen“ vom 15. October 1885.* Band XXIX.

7. *Der Vesuvian vom Piz Longhin.* Band XXXII.

Daneben gehen eine grosse Zahl längerer und kürzerer *biographischer Mittheilungen und Necrologe* über einheimische und fremde Forscher auf bündnerischem Gebiete einher.

Seine *Hauptarbeiten* aber bewegen sich auf *botanischem und entomologischem Gebiete,* in welchen beiden er gründlicher Kenner war. Eine Anzahl, ich möchte sagen vorbereitender Arbeiten findet sich in den Jahresberichten bis 1866 vor.

Es sind folgende:

1. *Nachtrag zu Alexander Moritzi's Verzeichniss der Pflanzen Graubünden's.* Band I.

2. *Beiträge zur rhaetischen Flora: Gefässpflanzen:* a) *Phanerogamen;* b) *Kryptogamen.* Band III.

3. *Verzeichniss der bündn. Laubmoose.* Band IV.

4. *Beiträge zur rhätischen Flora.* Band V.

5. *Zweiter Nachtrag zu den Moos- und Flechtenverzeichnissen:* a) *Flechten;* b) *Laubmoose.* Band VI.

6. *Insectenverzeichniss aus Puschlaf.* Band VII.

7. *Beiträge zur bündnerischen Laubmoosflora.* Bd. XI.

8. *Uebersicht der bündnerischen Lebermoose.* Bd. XI.

Mit dem Bd. XXII (1879) beginnen sodann die grösseren zusammenfassenden Arbeiten.

Unter dem bescheidenen Titel „*Beiträge zu einem Verzeichnisse der Insectenfauna Graubünden's*“ werden auf 53 Seiten die *Hemipteren* behandelt. Ganz besonders lesenswerth ist die Einleitung zu diesem Verzeichnisse. Sie beginnt mit der Darstellung dessen, was früher in entomologischer Hinsicht in Bünden geleistet worden war und entwickelt sich daraus gleichsam unvermerkt unter Killias, geübter und kundiger Hand eine Geschichte der entomologischen Forschungen in Graubünden. Dr. J. Georg Am Stein, der ältere, dessen Sohn, Major Rudolf Am Stein und Decan Lucius Pool erhalten darin einen zwar posthumen, aber wohlverdienten schönen, kurzen Necrolog. Meisterhaft sind die Ausführungen über die Beziehungen von Fauna und Flora zu den geologischen und klimatischen Verhältnissen, zur Bodenkultur und Forstwirthschaft, ferner über deren Vorkommen in horizontaler und verticaler Richtung. Daneben tritt uns in den reichen Literaturangaben eine staunenswerthe Belesenheit des Autors entgegen.

1881 (in den vereinigten Bänden XXIII und XXIV) folgt unter dem nämlichen Titel auf 224 Seiten das Verzeichniss der *Lepidopteren*. 1866 (Band XXIX) sodann auf 22 Seiten ein Nachtrag zum Lepidopterenverzeichniss.

Als Anhang zu den Bänden XXXIII und XXXIV begann Killias die Publication des Verzeichnisses der *Coleopteren Graubünden's*, 9 Bogen stark. Titel und Einleitung wollte er am Schlusse bringen. Er gedachte, die Arbeit für den nächsten Band XXXV fertig zu stellen. Leider war ihm dies nicht mehr vergönnt.

Seine reiche Käfersammlung, die hoffentlich unserem kantonalen Museum[1]) erhalten bleiben wird und seine Auf-

[1]) Für dasselbe erworben durch Grossrathsbeschluss vom 31. Mai 1892.

zeichnungen werden es möglich machen, das Verzeichniss zu vervollständigen und zum Abdrucke in einem der nächsten Jahresberichte zu bringen. Zu bedauern bleibt immer im höchsten Grade, dass die Arbeit nicht in einem Gusse durch ihn selbst hat zu Ende geführt werden können. Ganz besonders wird eine Einleitung in der vollendeten geistreichen Form, wie wir sie von ihm sicherlich erhalten hätten, schmerzlich vermisst werden.

Es sind von Killias folgende Familien bearbeitet worden:

Band XXXIII.

1. Cicindeliden.
2. Carabiden.
3. Halipliden.
4. Dycticiden.
5. Gyriniden.
6. Hydrophiliden.

Band XXXIV.

(Schluss von 6 und weiter bis 39.)

7. Sphæridiiden.
8. Dryopiden.
9. Heteroceriden.
10. Staphiliniden.
11. Protininen.
12. Clavigeriden.
13. Scydmæniden.
14. Silphiden.
15. Spæriiden.
16. Trichopterygiden.
17. Corylophiden.
18. Scaphidiiden.
19. Phalacriden.
20. Erotyliden.
21. Endomychiden.
22. Cryptophagiden.
23. Lathridiiden.
24. Tritomiden.
25. Nitiduliden.
26. Trogositiden.
27. Colydiiden.
28. Cucujiden.
29. Byturiden.
30. Dermestiden.
31. Cisteliden.
32. Histeriden.
33. Platyceriden.
34. Scarabæiden.
35. Buprestiden.
36. Eucnemiden.
37. Elateriden.
38. Dascilliden.
39. Canthariden (nicht vollendet).

Als Beilage zu Band XXXI endlich publicirte Killias seine Flora des Unterengadins unter dem Titel: „*Die Flora des Unterengadins*", *mit besonderer Berücksichtigung der speziellen Standorte und der allgemeinen Vegetationsverhältnisse. Ein Beitrag zur Kenntniss des Unterengadins. Von Dr. Ed. Killias, Curarzt in Tarasp-Schuls.*" L XXV.

***

266 Seiten. Ausser Pilzen und Algen sind alle Classen des Pflanzenreichs darin behandelt. Die Einleitung zu dieser Arbeit ist ganz besonders erwähnenswerth und erörtert in ausgezeichneter, den Forschergeist K.'s so recht kennzeichnender Weise, die topographischen, geologischen und climatologischen Verhältnisse, sowie den allgemeinen Charakter der Flora des Unterengadins. Dabei hat er nicht versäumt, die romanischen Namen der Pflanzen anzugeben, soweit ihm solche erhältlich waren.

Von Publicationen Killias' ausserhalb der Jahresberichte unserer Gesellschaft sind mir nur folgende bekannt geworden:

1. In „Wolf's schweizerische meteorologische Beobachtungen 1867" ein Beitrag über „*rothen Schnee.*"

2. In „Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebung von Chur. Als Erinnerung an die 57[te] Versammlung der schweizer. naturf. Gesellschaft, herausgegeben von der naturforschenden Gesellschaft Graubünden's, Chur 1874" bearbeitete Killias ausser der Einleitung die Theile I, II und III (Geologisches, Mineralogisches, Quellen und meteorologische Verhältnisse); vom *Pflanzenreiche:* die *Zellenpflanzen* — die Gefässpflanzen hat Brügger bearbeitet —; von der *Thierwelt:* die *Insecten.*

Gross war seine Bethätigung in *balneologischer Richtung.* Seinen Bemühungen haben eine ganze Anzahl unserer Curorte ihre Entstehung, resp. nachdrücklichste Förderung zu verdanken, vor Allem natürlich Tarasp, dann aber auch das benachbarte Vetan, ferner Le Prese, Cur- und Seebad-Anstalt Waldhaus-Flims und Rothenbrunnen. Reich an Zahl und Inhalt sind seine dahin gehörenden Publicationen, die meist in Brochürenform erschienen sind.

Es sind dies folgende:

1. Die Eisensäuerlinge in Val Sinestra im Unterengadin.

2. Die rhætischen Mineralwässer an der Wiener Weltausstellung 1873.

3. Die Heilquellen und Bäder von Tarasp-Schuls im Unterengadin. Für praktische Aerzte. Bis 1866 in 9 Auflagen, Chur, Hitz.

4. Der Curgast von Tarasp-Schuls, 2 Auflagen.

5. Tarasp-Schuls. Eine balneologische Skizze. (Beilage zu „*Gesundheit*“, Red. v. Prof. Reclam, Leipzig 1885.)

6. Rhætische Curorte und Mineralquellen. Anlässlich der schweizerischen Landesausstellung in Zürich 1883. Mit einem Anhange: *Saisonberichte:* Alvaneu, Churwalden, Davos-Dörfli, Fideris, Tarasp.

7. Schon früher waren zwei Bändchen „*Saisonberichte rhaetischer Bäder und Curorte*“ erschienen, pro 1877 und 1878. Chur, Hitz, 1878 und 1879.

8. Vetan als Luftcurort. In 2 Auflagen.

9. Die intermittirende Quelle von Val d'Assa im Unterengadin.

Wesentlich zum Bekanntwerden unseres Kantons haben ferner die 3 von Killias verfassten „Wanderbilder“ (Zürich, Orell, Füssli & Cie.) über *Chur*, *Cur- und Seebad-Anstalt Waldhaus-Flims*, und *Le Prese* beigetragen.

Seinen Bemühungen ist es zu verdanken, dass 1873 und 1883 an der Weltausstellung in Wien und der schweiz. Landesausstellung in Zürich, die naturforschende Gesellschaft für die von ihr besorgte collective Ausstellung der bündnerischen Bäder, Mineralquellen und Curorte mit Verdienstmedaille und Diplom ausgezeichnet worden ist; ebenso bei

der internationalen Ausstellung in Philadelphia 1876 für eine Collection ihrer Publicationen.

In Zürich 1883 erhielt Killias ausserdem ein Diplom für seine Mitwirkung als Mitglied der Jury.

Eine bei Anlass der Ausstellung in Zürich von Killias entworfene und von Ingenieur Wildberger in Chur gezeichnete Karte der Mineralquellen Graubünden's ist ein Unicum unserer kartographischen Sammlung.

Gross und gewaltig ist die wissenschaftliche Arbeit, die Killias bewältigt hat. Kein Gebiet der Naturforschung war ihm fremd, er fand sich in allen Sätteln zurecht. Er vereinigte in sich ein umfassendes Wissen und hatte die beneidenswerthe Gabe, dasselbe nicht nur in sich aufzunehmen, sondern auch in selbstständiger Forschung zu fördern und zu schöner Harmonie zu verknüpfen. Selten sind der Glücklichen, die heute, bei dem chaotischen Anwachsen der Thatsachen, die den Bestand der Naturwissenschaften ausmachen und bei dem sich eng abgrenzenden Spezialistenthum, den verknüpfenden Faden und Ueberblick nicht verlieren und ein Gesammtbild der Naturerscheinungen sich zu gewinnen vermögen. — Deren Einer war Killias.

Die Anzahl der von ihm gehaltenen Vorträge ist sehr gross. Ausser einem solchen in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen (vd. Beilage) sind meines Wissens alle in Chur gehalten worden. Wenn in Chur von öffentlichen Vorträgen die Rede war, war Killias häufig als Initiant, immer aber als Vortragender in erster Reihe. Neben der ornithologischen Gesellschaft, waren es die historisch-antiquarische und die Section Rhaetia des S. A. C., die er mit seinen Mittheilungen erfreute und immer das Interesse zu fesseln wusste.

Ganz besonders aber hat er die *naturforschende Gesellschaft* am freigebigsten aus dem reichen Borne seines Wissens Belehrung schöpfen lassen in einer stattlichen Reihe von Vorträgen, Referaten und „kleineren Mittheilungen“, deren Zahl 100 übersteigt.

Es sind in chronologischer Folge geordnet, folgende Themate, die er in den Sitzungen der Gesellschaft zur Sprache brachte:

1854—1860.

1. Demonstrationen mikrosk. Präparate von Oidium Tuckeri.
2. Ueber den Generationswechsel einiger Entozoen.
3. Ueber den Blutkreislauf.
4. Ueber Corallenbildungen.
5. Ueber Kometen.
6. Ueber Quellenbildung.
7. Ueber künstliche Fischzucht.
8. Ueber verschiedene Produkte der neueren technischen Chemie (Aluminium, Ultramarin, Wasserglas).
9. Ueber Erdmagnetismus.
10. Technisch-chemische Mittheilungen.
11. Ueber die Blutegel, mit besonderer Rücksicht auf ihre mögliche Züchtung im Kanton Graubünden.

1860—1870.

12. Ueber Entstehung und Wirkung des Blitzes.
13. Ueber Feuerkugeln und Meteorsteine.
14. Ueber die Entstehung der Meteorite.
15. Die neu eingeführten Seidenraupenarten.
16. Meteorologische Beobachtungen.
17. Ueber die Oefen von Flaschner Schirmer in St. Gallen (technische Section),

18. Ueber Hagelbildung.
19. Ueber die Darwin'sche Theorie.
20. Ueber die geolog. Verhältnisse der Carlsbader Thermen.
21. Mittheilung eines Aufsatzes von P. A. Kesselmeyer in Frankfurt a./M. über Meteorsteinfälle.
22. Ueber die ursprüngliche Heimath des Getreides und der Weinrebe.
23. Ueber menschenähnliche Affen und deren Stellung zum Menschen.
24. Ueber die ältesten Spuren der Bevölkerung in Europa.
25. Die Verunreinigung des Wassers durch organische Stoffe, mit besonderer Beziehung auf gesundheitliche Verhältnisse.
26. Ueber Meteorstaub, mit besonderer Beziehung auf den am 15. Januar 1867 im Kanton Graubünden beobachteten rothen Schnee, mit Vorweisung von Präparaten.
27. J. Scheuchzer's Reisen in den rhätischen Alpen 1703 bis 1707.
28. Gift und Giftorgane im Thierreich.
29. Die Verbreitung der Maikäfer in Graubünden und die Mittel zu deren Bekämpfung.
30. Bericht über die Versammlung deutscher Naturforscher in Innsbruck vom 18.—24. September 1869.

1870—1880.

31. Uebersicht der schweizerischen Säugethiere (nach Victor Fatio).
32. Die Herkunft der einheimischen Thierwelt (nach Prof. Dr. L. Rütimeyer).
33. Moor- und Höhenrauch.
34. Die sog. blutigen Speisen.

35. Sternschnuppenmaterie.
36. Die neueren Studien und Ansichten über den Föhn.
37. Die Bedeutung einiger Moose bei den gegenwärtigen geologischen Neubildungen.
38. Polar- und Hochalpenklima, eine Parallele der meteorologischen und pflanzengeographischen Verhältnisse.
39. *Referate:*
    1. Rothe Erde als Speise der Guinea-Neger (nach Ehrenberg).
    2. Erratische Erscheinungen in der Bodenseegegend nach Steudel).
    3. Ueber die Lebensweise des Bartgeiers (nach Girtanner).
40. Der Einfluss des Waldes auf Klima und Quellenbildung.
41. Ueber die Perlmuscheln.
42. *Referate:*
    1. Ueber die geologischen Verhältnisse am Vesuv.
    2. Ueber afrikanische Zwergvölker.
43. Ueber die letzten Ausbrüche des Vesuv und die Beobachtungen des Prof. Palmieri in Neapel.
44. Ueber Tiefseeforschungen.
45. Die bündnerischen Mineralwässer.
46. Naturhistorisches von der Wiener Weltausstellung 1873.
47. Ueber die Reblaus und andere der Weinrebe schädliche Insecten.
48. Uebersicht der Resultate 20jähriger meteorologischer Beobachtungen in Chur.
49. Bericht über eine am 8. November 1874 ausgeführte Tour auf's Stätzerhorn.
50. Ueber Ozon und ozonometrische Messungen in Davos und Engadin.

51. *Referate:*
    1. Demonstrationen einiger Insecten aus Texas.
    2. Anstehen von Steinsberger Kalk bei Tarasp-Fontana.
    3. Ehemalige Ausdehnung des Bodensee's.
52. Ueber Bohrversuche auf Steinkohlen in Rheinfelden.
53. Demonstration des Coloradokäfers (Doryphora decemlineata).
54. Ueber die intermittirende Quelle in Val d' Assa im Unterengadin.
55. Ueber die arsenhaltigen Eisenquellen in Val Sinestra im Unterengadin.
56. Ueber den Gitterrost des Birnbaumes.
57. Darwin's Untersuchungen über Insecten-fressende Pflanzen.
58. Geschichtlicher Rückblick auf die Entstehung und Entwicklung unserer naturforschenden Gesellschaft.
59. Ueber bündnerische Forstkäfer.
60. Die Ochsenius'sche Theorie über Bildung von Steinsalzlager.
61. Palméns Untersuchungen über die Zugstrassen der Vögel.
62. Ueber die Ansiedlung des Steinwildes in unsern Alpen.
63. Ueber Schonung und Vermehrung der Fische in Graubünden.
64. Biographische Mittheilungen über den Ornithologen Hauptmann Conrad von Baldenstein auf Baldenstein. (Vid. Jahresbericht Band XXII, pag. XIII sqq.)
65. Ueber einige Beziehungen zwischen Blumen und Insecten.

1880—1891.

66. Uebersicht der entomologischen Studien in Graubünden.
67. Ueber das Nervensystem des Menschen.

68. Ueber einen bei Nizza entdeckten fossilen Menschen (nach Desor).
69. Uebersicht über die neueste Literatur zur bündnerischen Landeskunde.
70. Einiges über die Bedeutung der niedrigsten Pilzformen.
71. Einiges aus den ornithologischen Tagebüchern des verstorbenen Hauptmanns Conrad v. Baldenstein.
72. Mittheilungen über die Tarasper Mineralquellen.
73. Ueber einen aus Oberitalien nach dem Tessin und Misox eingedrungenen Schädling an den Reben (Synoxylon muricatum, einen kleinen Käfer aus der Familie der Anobiiden).
74. Naturgeschichtliches über die Vögel bei Plinius
75. Demonstration zweier von ihm (Killias) im Unterengadin entdeckter neuer Pflanzen: Galium triflorum Mich. und Iris squalens L. var.
76. Ueber Natur und Wirkung des Schlangengiftes.
77. Ueber den in Brasilien entdeckten Bacillus des gelben Fiebers.
78. Ueber die Käfer Graubündens.
79. Ueber Cultur der Alpenpflanzen.
80. Ueber einige schädliche Fliegenarten.
81. Floristisches aus dem Misoxerthal.
82. Ueber den am 15. October 1885 in den transalpinen Thälern gefallenen rothen Regen.
83. Landschaft und Vegetation in Norwegen.
84. Ueber einige Culturpflanzen des alten Aegyptens, mit Demonstrationen.
85. Die Sinthfluth, eine geologische Studie.
86. Geschichtliches u. Naturgeschichtliches über die Schwalben.

87. Referat über ein Mineral vom Piz Longhin (von Oberbergrath v. Gümbel in München als *Vesuvian* bestimmt).
88. Die neueste Literatur zur bündnerischen Landeskunde (bis Mai 1888, Band XXXI).
89. Entomologische Mittheilungen (Niptus hololeucus Fald. und Charaxes Jasius L.).
90. Ueber untergegangene und im Untergang begriffene Thierarten.
91. Neueste Literatur zur bündner. Landeskunde (1888 bis 1889, Band XXXII).
92. Mittheilungen über Serbien.
93. Ueber das Steppenhuhn (Syrrhaptes paradoxus).
94. Ueber die Uebertragbarkeit des Tuberkel-Bacillus durch Stubenfliegen.
95. Die naturwissenschaftlichen Verhältnisse des Poschiavino-Thales.
96. Neueste Literatur zur bündner. Landeskunde (Jahresbericht Band XXXIII).
97. Ueber die Flora der Alpenwiesen (nach Stebler und Schröter).
98. Reise-Erinnerungen von der Nordsee.
99. Zwergmaus und Zwergspitzmaus.
100. Ueber die 1890 erschienene Literatur über bündner. Landeskunde (Jahresbericht Band XXXIV).
101. Ueber leuchtende Thiere und Pflanzen.
102. Die Bestrebungen zum Schutze der Alpenpflanzen in der Schweiz.

Die Manuscripte der grösseren Vorträge befinden sich in der Kantonsbibliothek in Chur.

Die Anerkennung für seine rastlose und erfolgreiche Thätigkeit als Arzt und Naturforscher ist Killias denn auch nicht versagt geblieben. Eine Reihe von Pflanzen ist ihm zu Ehren benannt worden. Herrn Prof. Dr. Brügger verdanke ich hierüber folgende nähere Mittheilungen:

Verzeichniss
der
Herrn Dr. **Ed. Killias** sel. zu Ehren benannten **Pflanzen** (aus Graubünden).

(J. B. = Jahresbericht der Naturf. Ges. Graubündens.)

A. Kryptogamen:

I. Algen.

1. *Nostoc Killiasii* Cramer. J. B. VI *(1861)* S. 251. (Trinser-See.) Vgl. Brügg. Bündn. Alg. J. B. VIII (1863) S. 262.
2. *Oscillaria Killiasii* Brügger (i. lit. 1865). (Sinestra-Sauerquelle.) Herausgegeb. in Wartmann & Schenk „Schweiz. Kryptogamen“ (Nr. 636), St. Gallen, *1869*.

II. Flechten.

3. *Biatora Killiasii* Hepp. J. B. VI *(1861)* S. 246. (Lenzerheide.) Vergl. Naturg. Beitr. (Festschrift) v. Chur 1874 S. 32.

III. Laubmoose.

4. *Orthotrichum Killiasii* C. Müller v. Halle. J. B. III *(1858)* S. 166. (A. Palü a. Bernina.)

B. Phanerogamen:

IV. Gamopetalen.

Familie

Compositen: 5. *Carduus Killiasii* Brügg. J. B. XXIV (1881) Nr. 185 S. 106, J. B. XXIX (1886) S. 125.
(Vgl. Kill. Fl. d. Unt. Eng. S. 100.)

6. *Cirsium Killiasii* Brügg. J. B. XXIV, S. 108. (Nr. 202.)
(Vgl. Kill. Fl. d. Unt. Engad. S. 98 Anm.)

Scrophulariaceen: 7. *Verbascum Killiasii* Brügg. J. B. XXIV S. 101, J. B. XXV *(1882)* S. 99.
(Vgl. Kill. Fl. d. Unt. Engad. S. 134.)

V. Polypetalen.

Cruciferen: 8. *Cardamine Killiasii* Brügg. J. B. XXIX (1886) S. 50.
(Vgl. Kill. Fl. d. Unt. Engad. S. 13.)

9. *Dentaria Killiasii* Brügg. Fl. Cur. Festschrift (Nat. Beitr.) *1874* S. 89.

Caryophyllaceen: (Sileneen) 10. *Agrostemma Githago var. Killiasii* Brügg. J. B. XXIX (1886) S. 56.
(Vgl. Kill. Fl. d. Unt. Engad. S. 28.)

Rosaceen: 11. *Rosa Killiasii* Godet (i. lit. 1871) Publ. i. Dr. H. Christ: Rosen der Schweiz *1873* S. 122.
(Vgl. Kill. Fl. d. Unt. Engad. S. 56.)

Auch in die *entomologische Nomenclatur* ist Killias' Name aufgenommen worden aus Anerkennung für seine

immer eifrige Thätigkeit auch in diesem Gebiete der Naturforschung, so sind zwei *Lepidopteren*: Gelechia Killiasii Frey und Lycæna Aegon var. Killiasii Christ, nach ihm benannt.

Bei Anlass des Jubiläums der 25jährigen Badearztpraxis in Nairs 1889 haben die Curgäste daselbst in sinniger, humoristischer Weise ihre Huldigung dargebracht ihrem treuen, zuverlässigen ärztlichen Berather und Freunde.

Mehrere gelehrte Gesellschaften haben ihn zu ihrem auswärtigen oder correspondirenden Mitgliede ernannt, so

Société des sciences naturelles à Cherbourg (1861).

Die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien (1862).

Die Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde in Hanau (1871).

Die Kaiserlich-Leopoldinisch-Carolinische deutsche Academie der Naturforscher (1873 *Mitglied mit dem Cognomen: J. C. Schleicher*).

Der Verein für Naturkunde in Fulda (1873).

Die Société Entomologique de France (1874).

Seit 1860 war er Mitglied der *schweizerischen naturf. G.*, seit 1882 ebenso des *schweiz. Jäger- und Wildschutzvereins Diana* und lange Jahre auch der „Association pour la protection des plantes“ in Genf.

In der Prüfungscommission für das schweiz. medicinische Concordatsexamen war Killias eine Reihe von Jahren Suppleant.

Die *Ehrenmitgliedschaft* ertheilten ihm

das Istituto Bandiera di vaccinazione in Palermo (1863),

die naturwissenschaftl. Gesellschaft in St. Gallen (1865)

und *die Section Rhætia des S. A. C.* (1889).

Seine wissenschaftlichen Verbindungen waren ausgedehnt und fanden in Tarasp, das von vielen fremden Aerzten und Naturforschern besucht wird, stets neue Förderung und Anknüpfungspunkte. Diesem Umstande verdanken unsere Jahresberichte eine ganze Reihe sehr werthvoller wissenschaftlicher Beiträge. Er verstand es so gut, Naturfreunde für unser Land zu interessiren und ihre Mitbethätigung an der Erforschung desselben zu gewinnen und sie darin mit seinem Wissen und dem Materiale seiner Sammlungen zu unterstützen.

Ich nenne von denen, die in den letzten Jahren werthvolle Beiträge in unsern Jahresbericht geliefert haben: *Dr. O. E. Imhof*, *Prof. Dr. Cramer*, beide in Zürich, Oberbergrath *Dr. v. Gümbel* in München, *Prof. Dr. Magnus* in Berlin und *Dr. Stitzenberger* in Constanz.

Abgesehen von Nachrufen in den hiesigen Zeitungen, sind ihm schöne Worte der Erinnerung und Anerkennung gewidmet worden von unserm um das wissenschaftliche Leben in unserer Gesellschaft sehr verdienten Mitgliede *Prof. Dr. E. Bosshard* in Winterthur (Neue Zürcher Zeitung Nr. 320 vom 16. November 1891) Dann von *Prof. Dr. Paul Magnus in Berlin*, im Schoose des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, dessen Vorsitzender Herr Prof. Magnus ist „Jn Killias ist ein Mann dahingegangen, der mit scharfem Blicke und freiem Geiste die ganze Natur seines Landes in den Bereich seiner Beobachtungen zog; seine Heimath verliert in ihm den Mittelpunkt ihres gesammten naturwissenschaftlichen Strebens, das sich in seiner Person gewissermassen verkörperte.“ (Vid. erste Beilage zur Vossischen Zeitung vom 16. Decbr. 1891.) *Dr. K. Müller*,

Redaktor der Zeitschrift „*Die Natur*" sagt in Nr. 55 derderselben vom 19. Decbr. 1891: „Derselbe (Killias) war für die Naturkunde seines vaterländischen Kantons, sowie für die Einbürgerung der Naturwissenschaften daselbst, von einschneidender Bedeutung, da er seit vielen Jahren als Präsident an der Spitze der naturforschenden Gesellschaft von Graubünden stand und selbst thatkräftig einzelne Zweige der Naturwissenschaften pflegte. So war er hintereinander Botaniker und Entomolog und hat in diesen Eigenschaften wesentlich dazu beigetragen, den bis auf seine Zeit in dieser Beziehung noch recht unbekannten und doch so reichen Kanton durch eigene Durchforschung zugänglich zu machen. Wir kannten ihn, da er noch Badearzt in Le Prese am gleichnamigen See in Poschiavo war, seit dem Jahre 1858, wo noch *Prof. Theobald,* der berühmte Geologe des Kantons, die Seele der naturforschenden Gesellschaft in Chur war, und seit dieser Zeit ist der Verstorbene nicht müde geworden, das weiter zu führen. was Jener so erfolgreich vorbereitet hatte. Die jährlichen Mittheilungen der Gesellschaft haben ihm nach Theobald's leider zu frühem Tode, vor Allen ihre innere Bedeutung zu verdanken und auch er ist viel zu früh für die naturwissenschaftliche Entwicklung in seiner Heimath gestorben. Auf den höchsten Gipfeln derselben, wo fast nur noch Schnee und Eis regieren, bewahrt ein Character-Moos jener schroffen Höhen seinen Namen, Orthotrichum Killiasii C. Müll., zu ewigem Gedächtnisse, dessen er so würdig war, der durch Cultur zweier Sprachen und Länder, eines deutschen und italienischen, seine eigene Cultur empfangen hatte. Wie die Wissenschaft empfinden auch seine Freunde seinen Verlust als einen harten; um

so mehr, als er mit dem wissenschaftlichen Sinne auch einen ebenbürtigen Character verband. Have pia anima.“ —

Es mögen zum Schlusse noch die zwei Sonette hier Platz finden, die unser Gesellschafts-Actuar, Herr Prof. Dr. *Tarnuzzer*, dem Verstorbenen gewidmet hat.

---

† Dr. E. Killias.

I.

Begeistert kündend, was als wesenhaft
Natur verborgen hinter dunklem Schleier,
Der Wahrheit stattlicher und kühner Freier,
Wie es der Stolz der freien Wissenschaft;

Harmonisch einend, was sonst drohend klafft
In Herz und Welt, standst Du in immer neuer
Gedankenblühte, wenn Dein Geist in treuer
Bergliebe prüfte seine Sonnenkraft.

Nicht eines Wesens Mund blieb Dir ein stummer;
Was Andern kalt und unbeseelt erschien,
Das wies Dir seine Lust und seinen Kummer.

Wie wär's d'rum möglich, dass die Heimath schwiege
Mit ihrem Lob, durch deren Berge hin
So herrlich glänzten Deine Geistessiege!

II.

Schön war Dein Leben und so schön Dein Geist,
So klar und wolkenlos, so strahlend-heiter,
Wie floss aus Deiner Seele segnend weiter
Der Friede, den genug kein Dichter preist!

So allem fremd, was sich nicht echt erweist,
So sich vollendend, rein und gross und heiter
Wie Du, wünscht sich die Wahrheit ihre Streiter,
Damit der Wahn und Trug der Welt zerreisst!

Nun bist Du uns genommen über Nacht.
Und Keiner bleibt, das Feuer rastlos schürend,
Das, herrlich-gross, Du Edler, angefacht.

Doch unvergänglich leuchtet uns sein Schein,
Einsame tröstend, Zage sicher führend
Aus trübem Dämmer in das Licht hinein.

Möge unserm lieben Killias von unserer Gesellschaft, seinen Freunden von Nah und Fern, seinem Vaterlande das ihm gebührende dankbare Andenken gewahrt bleiben in alle Zeiten. Für uns ganz besonders mögen sein Leben und Streben leuchtende Sterne sein, denen wir folgen wollen. Möge vor Allen die junge Generation in unserer materialistischen Zeit an seinem Beispiele lernen, dass ohne ideale Ziele keine Harmonie des Lebens, keine innere Befriedigung möglich ist.



Die naturhistorischen Verhältnisse des Engadins,

besonders des unteren Theiles desselben.

Vortrag

gehalten

in der **naturwissenschaftl. Gesellschaft** in St. Gallen

im November 1890

von

Dr. Ed. Killias von Chur.

Hochverehrte Versammlung!

Das Thema, das ich zu meinem Vortrage gewählt habe, ist nach der nicht unbeträchtlichen Reichhaltigkeit des Stoffes und der darüber erschienenen, aber vielfach zerstreuten Publikationen schliesslich doch ein so umfangreiches, dass sich wohl ein Buch darüber schreiben liesse. Besorgen Sie jedoch nicht, dass ich es darauf ankommen lassen werde, die Grenzen der mir zustehenden Zeit und so auch Ihrer Geduld zu überschreiten; ich werde mich vielmehr auf eine allgemeine Skizze beschränken und bemüht sein, nur die wichtigsten

Momente hervorzuheben, um einigen Anspruch auf Ihre Aufmerksamkeit erheben zu dürfen.

Das Engadin, bei einem Blick auf die Karte eine scheinbar homogene gleichartige Thalbildung, ist nicht nur politisch sondern durch seine Naturverhältnisse und den Character seiner Landschaft in zwei wesentlich verschiedene Abschnitte getrennt; das *Oberengadin* und das *Unterengadin.* Oben eine flache, muldenförmige Thalbildung mit der Entwicklung zahlreicher, ausgedehnter Seebecken, umrahmt von den unmittelbar über dem Thalrande emporsteigenden, eine grossartige Gletscherwelt umschliessenden, vorwiegend aus Urgesteinen sich zusammensetzenden Gebirgsketten, im Thale selbst die schmucken Dörfer im weiten Wiesengrunde eben hingelagert, von stellenweise nur noch spärlichem Lärchen- und Arvenwalde umgeben. Wie ganz anders im unteren Thale. Während hier der Entwicklung einer Thalsohle mit flachen Flussufern kaum auf einer kurzen Strecke, wie etwa zwischen Süs und Lavin Gelegenheit geboten erscheint, muss der Inn sich vielmehr und zwar schon eine ziemliche Strecke oberhalb Zernetz zwischen steilen, vielfach unzugänglichen Felsschluchten durchzwängen und hat so im Laufe von Jahrhunderten nebst den ihm zuströmenden Seitenbächen eine Menge von Erosionsschluchten gebildet. Erst gegen Martinsbruck senkt sich der enge Thalgrund so weit, dass die Poststrasse nur noch wenige Meter über dem unmittelbaren Flussufer dahin zieht. Ist nun im Unterengadin kaum genügender eigentlicher Thalgrund für menschliche Ansiedelungen vorhanden, so wird dieser Mangel reichlich durch die Entwicklung sich weit hinziehender nur sanft geneigter Terrassen ausgeglichen, hinter welchen erst das Hochgebirge

emporsteigt, linkerseits die Grenzposten und Ausläufer des Silvretta mit dem 3416 m. hohen Piz Linard an der Spitze, weiterhin die öden und wilden Gipfel des Fimbergebirges und des Samnaun mit Höhen bis zu 3300 m., rechterseits namentlich hervorragend die Kalkstöcke von Val Plavna bis Val d' Assa, die bündnerischen Dolomiten benannt, wovon der Piz Pisog mit 3178 m. die höchste Erhebung darstellt.

Gewähren schon die genannten Terrassenbildungen durch die reichere Profilirung der Gebirgshänge dem Thalbilde einen malerischen Effekt, so wird derselbe durch die reiche Entwicklung des Waldes, wie der Vegetation überhaupt, durch die pittoreske Lage der langgestreckten Dörfer an den Bergeshöhen, sowie einzelner Burgruinen, noch wesentlich gesteigert. Dem Charakter einer nördlichen Strenge und Erhabenheit des Oberengadins gegenüber, der an norwegische Landschaftsbilder erinnern soll, darf auf den nicht minder grossartigen, so zu sagen romantischen Character des Unterengadins hingewiesen werden. Jedem, der auch nur einigermassen Sinn für landschaftliche Scenerien besitzt, werden die ungemein wechselnden, mitunter fast bizarren Lichteffecte, welche das Thal in den Nachmittagsstunden bietet, aufgefallen sein, und Hunderte schon hat namentlich bei Abendbeleuchtung der Blick über Tarasp bis zum Davoser Schwarzhorn hin wirklich entzückt, und sie in diesem Thalbilde eines der schönsten Thalpanoramen unseres an grossartigen Bildern überreichen Vaterlandes erkennen lassen. So schrieb schon 1860 *de Bertigny* in einer Skizze über das damals noch sehr unbekannte und meist nur von benachbarten Tirolern und Vorarlbergern besuchte *Tarasp*: „J' ai

beaucoup voyagé, je ne me rappelle pas un paysage plus romantique, que celui de Tarasp et des environs, vu du chateau." Die reichere, wenig gleichförmige orographische und topographische Entwicklung gerade der Tarasper Umgebung, bedingt eine nicht gewöhnliche Abwechslung in Betreff des landschaftlichen Charakters der mannigfachen Ausflugspunkte, für einen Curort, an welchem körperliche Motion zu den Haupterfordernissen und zum Gelingen so mancher Curen gehört, gar kein nebensächlicher Umstand. Natürlich kann ich hier auf keine weiteren Details eintreten; möge es Ihnen vergönnt sein, sich von der Richtigkeit meiner Behauptungen zu überzeugen, und wollen Sie mir dieselben als Abwehr gegen die noch mannigfach dem Oberengadin gegenüber zu Ungunsten Tarasps herrschenden Vorurtheile zu Gute halten.

Es ist augenfällig, dass bei einer niedrigeren Höhenlage des Unterengadins gegenüber dem Oberengadin (dieselbe beträgt als Mittel d. Thalstufe St. Moritz-Maloja mit 1826 m. berechnet: für Zernetz 353 m., für Kurhaus Schuls-Vulpéra 592 m., für Martinsbruck 807 m.) dass also die *Temperaturverhältnisse* schon wesentlich andere sein werden. Ein Umstand zunächst, welcher die Oberengadiner Temperatur beeinflusst, ist die grössere Nähe der Gletscher und speziell die aus den Seitenthälern Abends und Nachts herabfliessende kalte Gletscherluft. Wie sehr diese die Thaltemperatur herabdrücken kann, ist namentlich im Winter ersichtlich, wo die niedrigsten Temperaturgrade bis zu — 30° C. z. B. in Bevers notirt werden, während dieselben auf den Passhöhen des Juliers oder Bernina nicht notirt erscheinen. Aehnliches wurde für Wallis beobachtet, wo auf dem 10000' hohen

St. Theodulspass der Thermometer nie so tief sank, als an tiefer gelegenen Stationen. Um nun die Nutzanwendung auf unser Gebiet zu ziehen, so ist zu bemerken, dass das Unterengadin, wenn auch nicht ohne ziemlich ansehnliche Gletschergebiete auf seinen Höhen, wie z. B. vom Schwarzhorn über den Suretta hin, längs der Silvrettagruppe, hinter dem Lischanna u. s. w., dieselben nicht sowohl ihres geringeren Umfanges wegen, als in Folge ihrer Lage rückwärts von der Stirnseite der Gebirgsketten kaum im Falle sind, deprimirende Luftströme auf die Thaltemperatur einwirken zu lassen; daher einerseits der erhebliche Temperaturunterschied zwischen Ortschaften gleicher Höhenlage im Ober- und Unterengadin, z. B. zwischen Vetan und Scanfs, ist ersteres, obwohl noch etwas höher gelegen, doch ungleich milder als Davos-Platz, das absolut keinen Getreidebau mehr kennt. Ich habe der Vergleichung wegen die mittleren Tagestemperaturen für die Saisonszeit für den Zeitraum von 17 Jahren für Kurh. Tarasp und Bevers beberechnet und graphisch dargestelt, und ersehen Sie aus dem vorliegenden Tableau, dass sich die Differenz constant um 3⁰ + für Tarasp bewegt. Davon jedoch abgesehen ist für beide Engadine der sog. continentale Charakter ihres Klimas festzuhalten, d. h. der Sommer zeigt, meteorologisch gesprochen, eine zu hohe Temperatur gegenüber einem sehr strengen Winter, während anderseits im Gegensatze zum Seeklima Feuchtigkeits- und Regenmesser geringe Werthe aufweisen, womit eine grössere Klarheit des Himmels und selteneres Auftreten von Thalnebeln gegeben sind. Durch diesen Charakter seines Klimas steht das Engadin in wesentlichem Gegensatz zu demjenigen der westschweizerischen

Alpenthäler, welche keinen Föhnwind kennen und dem directen Anprall der feuchten Nordwinde ausgesetzt sind. Daher lagern dort schon Gletscher in Höhen, die im Engadin noch bewaldet sind. Vielmehr theilt das Engadin seine klimatischen Verhältnisse mit den benachbarten osttirolischen Gebieten, und erscheint im Unterengadin die Witterung vielfach im Zusammenhange mit derjenigen von Südtirol her beeinflusst. — Ich will Sie nicht mit vielen Zahlen quälen, sondern erlaube mir nur Ihnen einige wenige Daten zur besseren Illustration des oben Bemerkten anzuführen. Im Jahre 1867 betrug die mittlere Jahrestemperatur für Scanfs 2,7° C., für Guarda, gleich hoch gelegen, 4,6° C., für Remüs, 424 m. tiefer gelegen, 5,8° C.

Die Extreme waren für Scanfs — 28,8 und + 24,4,
„ „ „ „ Guarda — 18,6 „ + 24,1,
„ „ „ „ Remüs — 20,0 „ + 28,4.

Speziell die Saisontemperatur anbelangend, so ergaben sich aus 21 Jahrgängen für Bevers, was wir ziemlich annähernd auf St. Moritz übertragen können 10,8°, für Kurhaus Tarasp 13,8°, mit Extremen von — 29 und + 25 für Bevers, und + 1,9 und 30,3 für Kurhaus Tarasp, immer im Schatten gemessen. Wenn solche Extreme nun sehr selbstverständlich nur ganz ausnahmsweise eintreffen, so ergibt sich doch speziell für Tarasp, dass es hier, wenn auch gewöhnlich ziemlich vorübergehend, sehr warm werden kann. Der der Sonne ausgesetzte Redutionsthermometer ist schon wiederholt gegen 80° C., dieser Tage noch nahe an 70° gestiegen

Die geringe Menge der Niederschläge ergibt sich am besten aus der Vergleichung mit einigen anderen schweizerischen Stationen.

So fielen im Jahre 1881

in Schuls	425,5	mm. Niederschl.
in Bevers	487,6	„ „
auf Rigikulm	1748,6	„ „
in Sitten	527,6	„ „ u. s. w.

Es illustrirt letzteres Datum eine eigenthümliche Analogie des Unterengadins mit dem Wallis, die sich merkwürdigerweise auch im gemeinschaftlichen, dem übrigen schweizerischen Gebiet sonst fehlenden Vorkommen gewisser Pflanzen und Insecten zeigt. — Die mittlere Feuchtigkeit der Luft entspricht natürlich den gegebenen Verhältnissen, und sind in beiden Engadinen denjenigen von Südwallis analog.

Für 1882—84 betrug das Jahresmittel der relativen Feuchtigkeit:

Für Bevers	72.4 %	mit 16 % als Minimum
„ Sitten	72.1 %	„ 16 % „ „
„ Zürich	83 %	„ 33 % „ „

Wenn man nun nicht ausser Acht lässt, das die relative Feuchtigkeit bei höherem Barometerstand und wärmerer Temperatur einem höheren Wasserdampfgehalt der Luft entspricht, als im gegentheiligen Falle, dass z. B. 80 % relative Feuchtigkeit für Tarasp einer geringeren Capacität der Atmosphäre für Aufnahme von Wasserdampf entsprechen, als dieses für eine Station des Tieflandes der Fall ist, so ergibt sich eben daraus die absolut grössere Trockenheit der Gebirgsluft, und dürfen identische Zahlen des Psychrometers durchaus nicht als gleichwertig betrachtet werden. Darum wäre es richtiger und weniger verwirrend, wenn zur Bezeichnung des Feuchtigkeitsgrades der Luft das

Gramm-Gewicht des in einem Kubikmeter Luft enthaltenen Wasserdampfes angegeben würde. Erst dann weiss man eigentlich, wie viel Wasserdampf der gegebenen Lungencapacität entsprechend wirklich eingeathmet wird.

Für balneologische Zwecke sollte man sich überhaupt zu einer übereinstimmenden Reform verständigen, um sich in physiologischen, wie in pathologischen Fragen allmälig klarer zu werden, als dieses die blosse Empirie ermöglicht. Ich erinnere Sie nur an die sicherlich wichtige Frage der sog. Uebergangsstationen. Doch dieses nur im Vorbeigehen bemerkt. Uebrigens habe ich meinen meteorologischen Bemerkungen nur noch Weniges beizufügen. Der mittlere Barometerstand beträgt für die Saisonzeit im Kurhause Tarasp im runden Mittel 660 mm., für Schuls 657—58, für Vulpéra noch etwas weniger, doch fehlen mir exacte Daten. In Betreff der Winde habe ich schon erwähnt, dass nördliche Luftströmungen im Unterengadin nicht häufig sind, namentlich zur Sommerszeit, wo westliche, südwestliche und südöstliche Luftströmmungen bei Weitem vorwiegen; ebenso bemerkenswerth ist die grosse Anzahl der Calmen, die z. B. für Schuls als Jahresmittel für 1881—1885 957 Calmen ergab gegen 670 für Bevers, 460 für Chaumont oder gar 106 für Basel. In der That sind hier windstille Morgen und Abende, und eine leichte Brise über Mittag die Regel, Stürme selten. Diese Daten mögen genügen.

Von unmittelbarstem Einfluss ist ja die Witterung auf die *Pflanzen-* und *Thierwelt.* Betrachten wir zunächst die *Flora,* so bietet dieselbe jedem einigermassen Beobachtenden, ohne dass er gerade Botaniker zu sein braucht, sofort einige hervorstechende Züge sowohl den Vegetationsverhältnissen des

heimathlichen Tieflandes, als der hochalpinen Natur des Oberengadins gegenüber.

In erster Linie ist hier die, wie schon erwähnt, ungleich reicher entwickelte Pflanzenwelt hervorzuheben, der namentlich der rechten Thalseite entlang entwickelte Wald, in welchem sich, mehr der untern Thallinie folgend, schon etwas Laubholz, Erle, Zitterpappel und Birke, einmischt, während die Gesträuche, voran der Sauerdorn, Heckenrosen und Hasel Halden und Feldraine reichlich besetzen, ja manche mehr strauchartige Hölzer, wie Rhamnus und der mit seinem graugrünen Laub an die Olive erinnernde Sanddorn, im jenseitigen Rheinthal stets nur als Busch auftretend, sich hier zu kleinen Bäumen entwickeln. Sicherlich würden noch manche Laubhölzer, wie unser Garten zeigt, z. B. Linde, Ahorn, Esche den Anbau lohnen, finden sie sich doch in vereinzelten Spuren auch wildwachsend vor, und verdanken sie ihr Verschwinden wohl nur einer schonungslosen Vernichtung durch Menschenhand. Neben dem Wald geben die zahlreichen Aecker Zegniss von der Gunst des Klimas; von Körnerfrüchten wird vorwiegend der Roggen gezogen, dann die Gerste, welche noch bei Scarl, in einer Höhe von 6000′ schweiz. Fuss, gedeiht, sodann liefern Kartoffeln, Flachs und Hanf, der Gemüsegarten vorzüglichen Ertrag, ebenso die Wiese, wo man sich die Mühe besserer Bewässerung und Düngung nehmen mag. In geschützten Lagen, so bei Schuls, gewahrt man auch stattliche, ertragreiche Obstbäume, aber es ist nicht zu leugnen, dass von klimatischen Unfällen, wie Frühfröste und vorzeitigen Schneefällen, abgesehen, das Festhalten an veralteten Unsitten, die Verschwendung von Dünger, die starke Auswanderung junger Männer u. s. w. den landwirthschaftlichen Ertrag von vorneherein zu schmälern geeignet

sind, und ganz entschieden wurde in früheren Zeiten, wo die Verkehrsverhältnisse das Thal weit mehr auf seine Ackererträgnisse anwiesen, als es gegenwärtig der Fall ist, der Landbau mit weit mehr Sorgfalt behandelt.

Nicht minder sind allerwärts die ungemeine Ueppigkeit, und das intensive Colorit der gewöhnlichsten Feldblumen erwähnenswerth, eine Wirkung der kräftigeren Insolation, die sich natürlich nicht minder bei Gartenblumen geltend macht, die an Grösse und Farbenglanz der Blüthen ihren Schwestern im Tieflande geradezu überlegen sind; ich erinnere nur an die Topfnelken, welche die Bewunderung und das Entzücken aller Blumenfreunde erregen und zu hohen Preisen aufgekauft werden, im Tieflande jedoch wieder auf die gewöhnlichen Dimensionen zurückgehen. — Die Flora des Unterengadins ist denn überhaupt eine sehr reiche, nur an Phanerogamen gegen 1200 Arten zählende, zu welchen noch mindestens 1000 Cryptogamen hinzukommen werden. Der Grund hiefür ist ein mehrfacher. Die geologischen Formationen bedingen in ihrem bunten Wechsel an sich schon einen besonderen Formenreichthum; dazu kommt, dass diese verschiedenen Bodenarten von den tiefsten bis zu den höchsten Lagen verbreitet sind, also die montane Thalregion, wie die sublapine, alpine und nivale schon desshalb ihre bodenliebenden Vertreter haben. Schon die klimatische Differenz zwischen rechter und linker Thalseite bildet für viele Arten die Richtschnur für ihre Lokalisation.

Nehmen wir nur die Halden hinter dem Kurhause gegenüber Vulpéra z. Beispiel. Besieht man sich die mageren Halden bei dem letzteren Ende Mai bis Anfang Juni, so bieten sie genau die Flora, wie etwa im Oberengadin, die

stengellose Gentiana, Anemonen, Soldanellen, Lungenkraut u. s. w., die man gegenüber erst um und über Vetan antrifft. Der vorrückende Sommer verwischt dieses Bild, aber lässt gleichwohl beiderseits Eigenthümlichkeiten bestehen, die sich constant lokalisirt erweisen. Betrachten wir endlich die Unterengadiner Flora im Gegensatz zu der sonstigen bündnerischen und Schweizerflora, so weist sie eine Anzahl ihr ausschliesslich angehörender Formen auf, die sie der Einwanderung von Osten, merkwürdigerweise sogar vom Südtirol her verdankt, und wovon Sie hier einige Proben aufgelegt finden. Umgekehrt habe ich vergebens nach manchen Arten gesucht, die sich sonst in den Hochlagen des ganzen Kantons finden, und welchen das trockene Klima, trotz günstigerer Wärmeverhältnisse nicht zusagt. Ein sprechendes Beispiel hiefür ist die Buche, welche im feuchteren Prätigau so vorzüglich gedeiht und noch hoch hinaufgeht, hingegen nicht nur dem Unterengadin, sondern noch weit hinab unter Landeck, dem Innthal fehlt.

Gehen wir zur *Thierwelt* über, so bietet uns dieselbe ziemlich selbstverständlich den eigentlichen Bestand des Hochgebirges, Gemse, Murmelthier, den weissen Hasen und die verschiedenen Alpenhühner. Allen steht neben dem schädlichsten und rücksichtslosesten aller Raubthiere, nämlich dem Menschen, mordend und vertilgend der mächtige Steinadler gegenüber. Ob der Lämmergeier sich in den Samnauner Bergen nicht erhalten hat, ist noch nicht ganz zweifellos, indem ein junges, dem Vernehmen nach noch jetzt in Innsbruck lebend erhaltenes Exemplar vor einigen Jahren tirolerseits bei Pfunds gefangen wurde. Im Roseggthal bei Pontresina ist bekanntlich ein alter Vogel voriges Jahr unzweifel-

haft beobachtet worden. Noch nicht zur Fabel geworden ist, aller billigen Skepsis ungeachtet, der Bär, obwohl derselbe immer seltener gesehen wird, übrigens zuletzt noch in diesem Jahr. Ehemals muss Meister Petz sich viel im Thal herumgetrieben und unter dem Vieh Schaden angerichtet haben. Seit meinem ersten Aufenthalte in Tarasp habe ich manches erlegte Thier gesehen, und vor Zeiten ist auch mehrmals Bärenbraten auf die Tafel gekommen. Ein Luchs wurde vor ca. 15 Jahren zu unterst im Thale erlegt, nachdem er schon in V. d' Uina angeschossen worden war, und prangt dermalen wohl als der Letzte in gesammter löblicher Eidgenossenschaft im kant. naturhistor. Museum in Chur. Im Thale kam ehemals der Hirsch vor, wie es scheint, noch in den dreissiger Jahren. Dagegen sind in den letzten Jahren Rehe gesehen worden, und scheint sogar der längst verschwundene Auerhahn sich wieder einbürgern zu wollen. Der rothe Hase ist in manchen Jahrgängen ziemlich häufig. Das kleine Geschlecht der Nager übergehe ich, so bemerklich es sich leider in Haus und Feld zu machen versteht, und erwähne nur noch einige Vögel, wie Wildtauben, Birkwild, Wachteln, Rebhühner, Nuss- und Eichelhäser, Wiedehopf, den purpurflügligen Mauerläufer, Amseln, Singdrossel, Grasmücke und andere Sylvien.

Unter den Reptilien sind an Schlangen, namentlich die an sonnigen Steinhalden der linken Thalseite nicht so seltenen Kreuzottern zu erwähnen; auch verschiedene Natternarten trifft man nicht so selten. Fische hat es wenige, Forellen im Inn und einigen seiner Zuflüsse, mitunter sollen auch Aeschen bis gegen Ardez gefangen worden sein. Die Hechte und Schleien des Tarasper-See's sind jedenfalls ursprünglich

dort eingesetzt. Aeusserst zahlreich und für den Specialisten sehr lohnend ist die Insectenwelt, und zwar in sämmtlichen Ordnungen. Doch kann ich hier nicht darauf eintreten. Ich will nur erwähnen, dass wie die Käfer ihrem Charakter im Hochgebirg entsprechend schon düsterer gefärbt auftreten als im Tieflande, umgekehrt das die Blumenwelt umgaukelnde Volk der Schmetterlinge sich ebenfalls auch bei den gemeinsten Arten gerade wie die Blumen, eines intensiveren Farbenglanzes erfreut. Auch hievon stelle ich Ihnen einige Proben zur Einsicht bereit.

Geologisches.

Gehören schon die geologischen Verhältnisse Mittelbündens und des Engadins zu den verworrensten im gesammten Alpengebiet, so häufen sich die bezüglichen Schwierigkeiten ganz besonders für einzelne Partien des Unterengadins. *Studer* und *Escher*, *Mousson*, *Theobald* und neuerdings *Gümbel* haben eingehende Studien veröffentlicht, auf welche Derjenige, welcher tiefer in die Sache einzudringen wünscht, verwiesen werden muss. Für den heutigen Zweck muss ich mich auf einige allgemeine Züge beschränken, und wenn ich, der logischen Folge in der Betrachtung des Thales entgegen, Flora und Fauna vor der Gäa zur Sprache brachte, so geschah es, um die Angaben über unsere Mineralquellen natürlicher anschliessen zu können.

Das Unterengadin ist keineswegs ein von beiden Seiten durch eine gleichmässige und parallele Suite von Gesteinsformationen begränztes Thal, sondern beide Thalseiten bieten in dieser Hinsicht einen wesentlich verschiedenen Charakter.

Beginnen wir mit der linken Thalseite, in welche die Formationen des Silvrettagebirges eingreifen, so finden wir zunächst ziemlich gleichförmige krystallinische Felsarten, Gneisse und Hornblendegesteine mit meist südlichem Einfallen bis gegen Guarda hin, worauf erst Sedimentgesteine folgen, der von Theobald sog. Casannaschiefer, den Neuere jedoch zu den Phyllitbildungen ziehen, Talkschiefer, Sericit und Kalk mit undeutlichen Terebrateln, von Granitgängen und Serpentinlagen, so namentlich bei Ardez und nach Vetan hin, und schlieslich mächtige graue Schiefer, sog. Bündnerschiefer, von sehr wechselnder Structur, mit eingelagerten Gypslinsen. Ueber der Schieferdecke, von der noch Einiges speciell gesagt werden soll, lagern wieder Glimmerschiefer, östlich vom Piz Minschun durch eine der grossartigsten Serpentinbildungen unterbrochen, die sich zu selbstständigen Gipfeln entwickelt, und ein imponirendes Gemälde einer schauerlichen, vegetationslosen Oede darbietet. Variolit steht dort ebenfalls an, und ist das Gebiet überhaupt reich an Mineralien. Weiter nach dem Tirol zu herrscht in Samnaun dem grauen Schiefer gegenüber der Glimmerschiefer wieder vor; auch etwas von dem auf der rechten Thalseite so mächtig anstehenden und den Gebirgscharakter bildenden Kalkgestein findet sich dort, welchem am Piz Mondin in wild zerrissenen Zacken Diorit angelagert auftritt. — Gehen wir auf die rechte Thalseite über, so befinden wir uns von Zernez weg bis gegen Surên hin auf krystallinischem Boden, hauptsächlich Gneiss. Von dort streicht in südöstlicher Richtung ein Dolomitband bis gegen Val d' Uina hin, an seinem Nordrande von einer breiten Serpentinzone eingefasst, die durch Gneiss in zwei parallele

Striche getrennt, bei Pradella zweifelsohne unter dem Boden durch, links hinübersetzt und längs der Ostseite am Val Clozza in einzelnen anstehenden Köpfen zu Tage tretend, offenbar zu dem oben erwähnten Serpentinlager am Piz Minschun hinüberleitet. In diesen Tarasper Serpentin ist auch die wilde, schauerliche Schlucht unter Avrona nach der Clemgiasäge hin eingerissen. Von Vallaccia nach Aschera ist ein ansehnlicher Durchbruch von Diorit im grauen Schiefer, der hier wie im Contact mit Serpentin vielfach grün und roth verfärbt erscheint, nach der älteren, meines Erachtens noch keineswegs widerlegten Auffassung, eine metamorphische Wirkung der als Eruptivgesteine ausbrechenden Serpentine und Diorite. Hinter dem Südrande der genannten Gneisse und Serpentine, die von Zernetz weg bis zur Grenze bei Martinsbruck dem Inn entlang ziehen, erheben sich nun die imposanten Wände des Kalkgebirges mit ihren spitzen und zersägten Gipfeln und Gräten, meistens sog. Hauptdolomit mit Bildungen aus der triasischen Reihe, Rauhwacke, Virgloriakalk u. s. w. Die gleichen Gesteine setzen auch die Thalwände von Scarl zusammen.

Nach dieser cursorischen Uebersicht muss ich noch mit einigen Worten auf den sog. *Bündnerschiefer* zurückkommen, der noch immer eine Streitfrage unter den Geologen bildet, aber als Muttergestein zahlreicher Mineralquellen und Quellengruppen nicht nur in Tarasp, sondern auch anderwärts im Kanton wie Passugg, Tiefenkasten-Solis, Rothenbrunnen, Fideris, Castiel u. s. w. ein spezielles Interesse in Anspruch nimmt. Das Gestein ist ein kalk- und thonhaltiger Schiefer, vielfach mit Quarzschnüren, wohl auch Magnesit, Schwefel- und Arsenikkiesen durchzogen, von hell bis dunkelgrauer Farbe, einmal mergelartig weich bis zur Zerreiblichkeit,

andere Mal granithart, seltener regelmässig gelagert und geschichtet, sehr oft hingegen in der wunderlichsten Weise wellenförmig verbogen und umgeknickt, ein sehr wichtiger Fingerzeig zur Beobachtung grösster Vorsicht bei Quellenfassungen, was leider nicht immer beachtet worden ist. Selbst an Localitäten wo sonst keine Quellen bekannt sind, wie am Schynpass rechterseits, und dann namentlich in deren Umgebungen sind Ausblühungen von schwefelsaurer Magnesia ganz gewöhnlich, so auch mitunter von Eisenvitriol. Der Mangel an Versteinerungen in diesen Schiefern hat von jeher für ihre Klassificirung nach dem geolog. Alter die grössten Schwierigkeiten geboten, denn deutlich erkennbar sind nur stellenweise Fucoiden, mit welchen nicht viel anzufangen ist, und was *Theobald* als Belemniten erkennen wollte, wodurch er veranlasst wurde, das Gestein den untersten Juraformationen zuzuzählen, hat *Gümbel*, dem wir die letzte eingehende Untersuchung verdanken, durchaus verworfen und als Täuschung hingestellt. Ein ferner im Geröll gefundenes Internodium von Equisetum Liasinum konnte, aber *musste* nicht aus dem Schiefer stammen. Als charakteristisch für den Bündner Schiefer fand *Gümbel* zahlreiche Nädelchen von Rutil; dann aber bewiesen ihm Analysen, verschiedenen Localitäten entnommener Gesteinsproben, dass der bisherige Collectivbegriff sehr ungleich zusammengesetzte Gesteine umfasse. Er gelangt daher zum Schlusse, dass wir paläolithische, speziell cambrische Schichten vor uns haben. Beiläufig bemerkt hatte auch Mousson 1850 eine ähnliche Vermuthung geäussert.[1])

[1]) Die neuesten petrographischen Untersuchungen der Bündnerschiefer haben ergeben, dass auch im liassischen Bündnerschiefer ******

Für die Entstehung oder das Austreten von *Mineralquellen* aus unserem Gestein, das neben Kieselsäure, Thonerde, Kalk und Bittererde ausserdem Kali, Natron, Titansäure, Eisen, Kohlensäure und kohlige Bestandtheile enthält, zieht *Gümbel* namentlich die im Schiefer eingelagerten *Gypsstöcke* herbei. Denn die bisherige Annahme, dass die Quellensalze aus der Zersetzung des Schiefers entstehen, widerlegt er durch den Nachweis, dass der Schiefer die nöthige Menge Bestandtheile zur Erklärung der Mineralwässer gar nicht enthält, dass der Schiefer vielfach gar nicht auswittere und dann nur schwefelsaure Bittererde, die z. B. in der Luziusquelle fehlt. Die Bittererde werde vielmehr durch Auslaugung des Gypses zu Tage geführt. Nach Gümbels Darlegung entstammt die ungeheure Menge CO^2 aus bedeutenden Tiefen, als Folge noch nicht ermittelter vulkanischer Processe; wo sie nicht durch Wasser absorbirt wird, erscheint sie als Moffette. Das Natrium wird als ein Auslaugungsprodukt der Gypslager hingestellt, weil sich solches auch in den Ausblühsalzen finde. Die Carbonate von Kalk, Eisen, Bittererde und Mangan sind dagegen der Bildung von Bicarbonaten in den verschiedenen Gesteinen durch das durchfliesende Sauerwasser zuzuschreiben. Ebenfalls mit dem Gyps steht die Entwicklung von HS im Zusammenhang. Ueber die Frage, welcherseits sich unsere Mineralquellen entwickeln, herrscht ebenfalls Meinungsverschiedenheit. Mir will es als das Wahrscheinlichere vor-

und selbst im Eocänschiefer solche Rutilnädelchen vorkommen und dass vom petrographischen Standpunkte aus kein Grund vorliegt, ältere und jüngere Schichten im grossen Gesteinskomplexe zu unterscheiden, wie Gümbel es gethan.

kommen, dass die Quellen auf der linken Thalseite entspringen und zwar aus folgenden Gründen:

1. Weist ihre mässige, resp. niedrige Temperatur, die z. B. bei der Luciusquelle kaum über der mittl. Bodentemperatur liegt, auf keinen tiefen Ursprung.

2. Entspringen von den etwa 20 Mineralquellen nur 4 auf der rechten Thalseite, verlorene Adern kommen sicherlich im Innbett vor, die meisten Quellen sind auf der linken Thalseite, nebst ungezählten Spuren und Ablagerungen ehemaliger Mineralquellenzüge, welche rechterseits unbekannt sind.

3. Liegt die Hauptentwicklung der südlich nach dem Inn einfallenden Bündnerschiefer auf der linken Thalseite bis hoch in die alpine Region aufreichend, während rechterseits diese Schiefer nördlich überneigend als ganz schmales Band nur etwa 100 m. hoch zum Rande der Tarasper Terrasse emporsteigen. Sie scheinen mir daher dem ungleich längeren und mächtigeren linken Schenkel der Schiefermulde gegenüber sozusagen nicht genügend leistungsfähig zu sein. Ich bin ferner versichert worden, dass das zufällige Aufdecken einer massenhaft CO^2 ausströmenden Oeffnung über dem Badhügel des Kurhauses ein Sinken der Salzquellen zur Folge gehabt habe, und desshalb sofort verstopft worden sei. Die Stelle sieht man noch.

Dass ein so bunt zusammengesetztes Felsengerüst, wie dasjenige unseres Thales nicht nur flüssigen, ja sogar gasförmigen Mineralien, denn so dürfen wir wohl Mineralwässer und *Moffetten* bezeichnen, den Ursprung verleiht, sondern auch festen, mehr oder minder krystallinischen Bildungen ist wohl von vorneherein zu vermuthen. Und so bieten auch die verschiedenen Felsarten kleine Schätze für den Minera-

logen. Die prächtigen Bergkrystalle im Schiefer des Rheingebietes fehlen unserem Gebiete, oder sind jedenfalls sehr selten. Was der Schiefer unter Mithilfe der Quellen zu Tage fördert sind obenan sehr mannigfaltige Kalktuffbildungen, Incrustationen und Pflanzenabdrücke. Ganz eigenartig ist namentlich der Kalktuff der *Bonifaciusquelle, geradezu ein amorpher Kalkspath*. Ausserdem finden sich auf dem Schiefer stellenweise Wawellit, Eisenblüthe und Gypskrystalle. Der Diorit birgt in seinen Klüften schönes Katzenauge und Pistazit. Mit dem Serpentin finden sich Bronzit, Asbest, Speckstein, Tremolit, Spilit, Magnesit, Arragonit, *Nickel*, Taraspit; rothen Jaspis und *Crinoidenmarmor* führt der Lischannabach herunter. Chalcedon traf ich an verschiedenen Stellen. Natürlich fehlt es nicht an Erzlagern; in Scarl wurde im Mittelalter mit bis 300 Knappen auf silberhaltigen Bleiglanz gebaut, auf Gold gruben die Plantas s. Z. im oberen Thale an verschiedenen Stellen; auch auf Nickel sollte gebaut werden, und kam es wie es scheint, nicht weiter als zu Processen. Am Minschun findet man Malachit im Geröll u. s. w. Es ist hier mit dem *Bergbau* gegangen, wie in Bünden überhaupt. Gute Lager sind durch Raubbau sofort erschöpft worden. Der Holzmangel, das Sinken der Metallwerthe und die kostspielige Communikation haben überall zum Verlassen der oft mit sehr bedeutenden Kostenanlagen in das Werk gesetzten Abbaue geführt, und haben denselben auch die einsichtigen Räthe von Somnambülen und die unfehlbaren Weisungen der Tiroler Wünschelruthen und Bergspiegel nicht mehr aufzuhelfen vermocht.

Zur Charakteristik des Unterengadiner Gebirges sei zum Schluss noch erwähnt, dass das Thal nicht selten *Erder-*

schütterungen ausgesetzt ist. Hierüber wissen die Chroniken schon aus früheren Zeiten zu berichten. 1504 warf ein Erdstoss zu Ardez einen festen Thurm zur Hälfte nieder, wobei fünf Personon erschlagen wurden. 1622 stürzten bei einem Erdstoss Brandmauern in Vetan ein und begruben vier junge Männer. Starke Stösse werden ferner aus den Jahren 1802, 1804, 1805, 1826 und ebenso aus neuerer Zeit gemeldet, doch geschah kein weiteres Unglück dabei. Mauerrisse, an alten Häusern nicht selten, mögen z. Th. auf Erdstösse zurückzuführen sein. Die Erderschütterungen im Unterengadin mögen in ihrer Mehrzahl Einsturzbeben sein, wie die von Visp im Kanton Wallis.

Wir gelangen nun schliesslich zur Aufzählung der einzelnen *Quellen,* und ihrer allfälligen *Geschichte,* und wollen wir dabei einer gewissen geographischen Reihenfolge zu Lieb zuerst dem rechten, dann dem linken Innufer entlang die verschiedenen Brunnen aufsuchen.

1. Die rechtsufrigen Quellen entspringen alle aus Bündnerschiefer dicht am Flussufer mit Ausnahme einer Schwefelquelle hinter Tarasp Fontana, dicht am Bachufer aus Serpertin entspringend, und unbequem über eine Schutthalde herab zu erreichen. Dr. *Planta* hat dieselbe analysirt und auf den Liter 0,35 feste Bestandstheile nachgewiesen nebst freier CO^2 und etwas HS. Bei der geringen Wassermenge und dem niedrigen HSgehalt, der wohl in einer Leitung nach Tarasp hinaus verloren ginge, ist der Werth dieser Quelle, wenn sie nicht durch Nachgrabungen sollte gehoben werden können, ein sehr problematischer.

2. Steigen wir daher zum Innufer herab, wo die Natur die werthvollsten Quellen unseres Kurortes zu Tage treten lässt,

Wir stossen zuoberst auf die *Bonifaciusquelle*, oder Sauerwasserquelle von Val Zuort, welche der umliegenden Bevölkerung sicherlich schon lange bekannt war vor der angeblichen Entdeckung durch einen Pater B. Gleichwohl finde ich dieselbe in der früheren Literatur nicht erwähnt; dagegen erscheint sie auf der im vorigen Jahrhundert von *Peter Anich* ausgearbeiteten Karte von Tirol, worin Tarasp als damals noch österreichisches Besitzthum im Detail aufgenommen erscheint, und sich so ziemlich alle Quellen aufgeführt finden. Die erste Untersuchung, 1859 v. *Planta* publicirt, ergab neben einem Eisengehalt wie St. Moritz alte Quelle, einen ungleich grösseren Gehalt an Natronbicarbonat und an CO^2, freier und gebundener zusammen überhaupt. Eine wohl analoge Quelle verrieth sich gleich daneben durch im Inn aufperlende Gasblasen. Leider wurde die kostbare Quelle ungeschickt gefasst, und konnte sich je nach dem Innstande nicht immer des zudringenden Tagwassers erwehren. Um sie dem Publikum zugänglicher zu machen, wurde nach Vorschiebung des Dammes eine Trinkhalle errichtet und dabei die im Inn sprudelnde Quelle ins Trockene gebracht; ihre Fassung ist jedoch noch nicht gelungen, dagegen wurde diejenige der Bonifaciusquelle vor zwei Jahren unter der Leitung von Oberbergrath v. Gümbel neu erstellt. Leider waltet immer ein Unstern über diesem Brunnen, indem die Zerstörung des Steges vom linken Ufer her durch das Hochwasser von 1888, dieselbe für diesen Sommer dem Publikum unzugänglich gemacht hat. Bei ihrer Entfernung, 25 Minuten vom Kurhause, war daher früher ein Omnibusdienst eingerichtet. Der Quelle gegenüber gewahrt man an einem Felsabsturz über der Strasse eine mächtige eisenschüssige Sinter-

ablagerung; sie ist nach der Ansicht *Theobalds* wie *Gümbels* der Punkt, wo früher unsere Quelle ausfloss, freilich in einer Zeit als der Inn sich noch nicht so tief, wie dermalen durch sein felsiges Defilé durchgewühlt hatte.

3. Die weiteren und letzten Quellen treten alle dem Kurhause gegenüber auf. Die erste ist die *Carolaquelle*, ein gasreicher Eisensäuerling, der bei Anlage der gedeckten Innbrücke im Jahr 1862 zufällig entdeckt und durch Absenkung eines tiefen Schachtes gefasst wurde. Die Quelle befindet sich in dem Gebäude rechts von der Brücke, das noch verschiedenen anderen Zwecken dient und unter dem Dache ein Reservoir besitzt, worin das einzig zu Bäder dienende ungemein reich fliessende Wasser durch eine Pumpe hinaufgetrieben wird.

4. Wenige Schritte führen uns flussabwärts zu denjenigen Quellen, denen Tarasp seinen weiten Ruf verdankt, zu *Lucius* und *Emerita*. Eine Quellader liegt noch vorher unter dem Boden verdeckt, da eine von einem Belgier unternommene Fassung in den 60er Jahren ein höchst geringes Quantum ergeben hat.

5. Ebenso ist eine zweite aus einer Felsspalte rinnende Ader von minimem Ertrag, war aber vor Zeiten als Augenquelle zum Waschen kranker Augen berühmt.

6. Die Luciusquelle, wie neben ihr die Emerita, das altberühmte Tarasper Salzwasser, soll einer Tradition nach, deren Ursprung mir jedoch unbekannt ist, von Hirtenknaben entdeckt worden sein, welche unter Vulpéra verlaufenen Ziegen nachgingen und gleich die purgirende Wirkung des Brunnens an sich erfahren haben. Literarisch findet sich die erste Kunde beim Chronisten *Campell, 1587*, der die Lage der

Quelle unter Vulpéra genau angibt; 1561 hatten *Conrad Gessner* und der gelehrte Churer Stadtpfarrer die Quelle besucht, „haud sine admiratione, imo stupore“ u. s. w. Gessner gebrauchte die Quelle, die er als ein Wunder der Natur bezeichnete, mit gutem Erfolge, und *Fabricius* verherrlichte sie in schwungvollen lateinischen Versen. Erst 1617 führt *Sprecher* in seiner Chronik die Quelle ganz kurz auf. Ausführlicher spricht *Wagner* davon in seiner Historia naturalis 1680. Die Quelle nütze gegen viele Leiden, werde auch von Ausländern besucht, purgire und sei eines der hervorragendsten Arzneimittel. 1689 erschien eine Schrift von *de Burgo* über verschiedene rätische Bäder, ein werthloses Machwerk; Balneologie und Zoten bunt durcheinander; doch ist die Notiz über die damalige Tarasper Curmethode interessant, wornach durch wenige Tage eine excessive Menge Wasser vertilgt wurde, worauf man nach St. Moritz zog. Besseres erfahren wir aus *Scheuchzers* Hydrographie 1717, die uns auch mit andern literarischen Quellen bekannt macht, wie Piccnin, Stupanus, dessen Indicationen für den Curgebrauch schon ziemlich das Richtige treffen. Scheuchzer hat das Wasser analysirt, die Salze dargestellt, zur Krystallisation gebracht und in seinem Werke abgebildet. In *Sererhards* Topographie 1742 finden wir das beruhmte und kostbare, edle Salzwasser angeführt; er kennt beide Quellen, die „ungleicher Würkung“ wären und hat auch die Salzauswitterungen beachtet. Zugleich erzählt er, dass zwei Aerzte belauscht worden wären, die sich darüber lustig gemacht hätten, dass die Leute ihnen die theuern Medicinen abkauften, da doch das Salzwasser sie viel besser curiren könnte. 1747 erschien die erste monographische Abhand-

lung über den Gebrauch des Salzwassers von *Bavier* und *Grassi*, auch in romanischer Sprache. Ich übergehe weitere Notizen in Reisebeschreibungen und gehe zum XIX. Jahrh. über. 1805 berichtete Dekan *Pol*, ein durch gemeinnützigen Sinn, wie durch gute naturwissenschaftliche Kenntnisse hervorragender Mann, das Tarasper Wasser werde seiner abführenden Wirkung wegen von Vielen getrunken, z. Th. als Vorbereitung für St. Moritz und werde in Flaschen versandt. Es fehle an Untersuchungen durch verständige Aerzte, auch Lungensüchtige gebrauchten die Cur mit Erfolg; aus Tirol kämen an 200 Leute, aber es seien nicht ein Mal die Vorkehrungen getroffen, welche die Anständigkeit beim Gebrauche eines solchen Wassers erfordere, zugleich macht er den Vorschlag zur Anlage eines Curhauses im Wieland'schen Gute, d. h. dort, wo es 57 Jahre später erstellt werden sollte. Die elenden Einrichtungen erfahren wir überhaupt aus allen Berichten noch bis in die 50ger Jahre, obwohl damals in Vulpéra einige Anstrengungen zur Erstellung leidlicher Gasthäuser bemerkbar wurden. Interessant ist es nun, dass 1807 der löbl. Fiscus auf die schlaue Idee verfiel, die Salzquellen für die Gewinnung von Kochsalz auszubeuten, das man damals und noch lange nachher aus Tirol beziehen musste. Die Analyse von Apotheker *Morell* in Bern, die erste, welche schon auf wissenschaftlichen Werth Anspruch machen kann, zerstörte jedoch diesen Traum. Es liefern nämlich Lucius und Emerita zusammen im Jahre 10,780 Hectoliter Wasser, denen ein Kochsalzgehalt von 3946 Kilogramm entspricht. Ergäbe für die kantonale Bevölkerung mit 95,000 Einwohnern, 415 Milligr. per Kopf und per Jahr, die Besorgung des lieben Vieh's nicht mit inbegriffen.

Die erste gute Analyse lieferten *Capeller* und *Kaiser*, 1826; dann folgten 1842 *Ferrari* in *Mailand*, 1844 *Casselmann*, 1847 *Löwig* in Zürich, 1859 *Planta-Reichenau*, 1865 *Bauer* in Berlin, 1873 *Husemann* in Chur. Die Planta'sche Analyse wurde im Auftrag des Grossen Rathes unternommen, gleichzeitig mit einer weiteren Anzahl Quellen des Tarasp-Schulser Territoriums und von dieser Untersuchung her datirt die neue Periode unseres Curortes, die Gründung des Curhauses, sowie der Aufschwung der Hôtellerie zunächst in Schuls, allmälig dann in Vulpéra Hier existirte die Pension Zanoli, jetzt Waldhaus, sowie gegenüber das jetzt auch mit dem Genannten vereinigte Hôtel Steiner. Inner-Vulpéra besass die Wirthschaft von Landammann Carl, jetzt Dependance des Bellevue, das damals Arquint hiess. Dann bestand noch eine Sonne, die schon längst untergegangen ist. Bäder gab es keine; wohl wurde gelegentlich ein Fässchen Lucius auf dem steilen Waldwege, der zur Quelle führte, heraufgeschleppt und mit dem nöthigen Brunnenwasser verdünnt als Bad in irgend einem primitiven Holztrog hergerichtet. Die Quelle war von den Herren Conzetti & Olgiati für 700 fl. = 1190 Fr. von der Gemeinde Tarasp gepachtet, und wurde dafür eine Trinktaxe von einem Brabanter Thaler erhoben. Wasser wurde in viel grösseren Dosen getrunken, als dermalen, bis zu 8 Gläser waren Gebildeten erlaubt, während die Tiroler mit 4 anfingen und bis auf 18 und darüber stiegen, was jedoch Manchem sehr übel bekommen sein soll. Eine erste Fassung der Quellen, zunächst der Luciusquelle, fand 1841 statt auf Anregung und Kosten eines reichen Patienten; daneben sollen Feuerstellen bestanden haben, an welchen Tiroler ihre Knödel bereiteten, für jedes Glas Lucius ein Stück.

Nach Publikation der Planta'schen Analysen kam nun eine Actiengesellschaft zu Stande, welche die Pächter auslöste und mit den Gemeinden Schuls und Tarasp einen Pachtvertrag auf 75 Jahre von 1862 an gerechnet, abschloss mit ausschliesslichem Recht für Benutzung aller im Gebiete existirenden oder noch zu entdeckenden Quellen. 1932 haben die Gemeinden das Recht, Mobilien und Immobilien der Gesellschaft gegen eine Entschädigung von 60 % des dannzumaligen Werthes an sich zu ziehen. Die seitherige Geschichte des Curortes kann ich nicht weiter verfolgen. Es ist seither eine schon ziemlich zahlreiche Literatur über Tarasp in verschiedenen Sprachen publicirt worden, indem die Kunde immer weiter dringt, dass Tarasp vermöge seines seltenen und wirksamen Quellenschatzes in Verbindung mit den Vorzügen seines trefflichen Klimas und seiner topographischen Verhältnisse im reichen Quellenschatze Europa's eine immer hervorragendere Stellung beanspruchen darf, insofern als dasselbe namentlich bei der so häufigen Combination von Verdauungsleiden mit neurasthenischen Zuständen einen erwünschten und glücklich wirkenden Heilfactor darstellt.

Wir betreten nun das linke Innufer.

Was es mit einer angeblichen Mineralquelle bei *Ardez* für eine Bewandtniss hat, habe ich nicht erfahren können. Dagegen finden sich schon mehrere Quellen auf Vetaner Gebiet. Bei *Klein-Vetan* fliessen zwei gypshaltige, gasarme Quellen, die Aua da duot und die fontana Clüs. Sie sind ziemlich wasserreich, werden aber meines Wissens nicht benutzt. Unter Vetan in *Val Püzza* ist eine ziemlich kräftige Sauerquelle, oder war vielmehr, welche viel benutzt wurde, die ich aber vor zwei Jahren nur noch dürftig fliessend fand. Es mag

sich hier, beiläufig bemerkt, der nicht seltene Fall ereignen, dass die reichlich Tuff ablagernden Quellen schliesslich ihren Ausfluss verstopfen, und zunächst verloren gehen. Weiter unten, jetzt vom Strassenkörper zugedeckt, sprudelte noch bis zum Beginn der 60er Jahre, wie ich von mehreren Augenzeugen erfahren, eine Sauerquelle, die sich einen Sinterkessel gebildet hatte, und unter dem Namen fontana del bügl bekannt war. Ein Viertelstündchen weiter dem Kurhause zu, ebenfalls ganz nahe der Strasse und von einer Felswand mit röthlichen stalactitischen Bildungen überragt, entspringt die Baraiglaquelle, nach der Analyse v. *Planta* zu urtheilen, kein unkräftiger Eisensäuerling. Endlich kam unter der Strasse dicht am Innufer ein Steinwurf oberhalb des Gemüsegartens ein kräftiger, von *Husemann* analysirter ungemein gasreicher Säuerling hervor, dessen Fassung jedoch, weil wie die Baraiglaquelle auf Vetaner Gebiet, unterblieb. Seither hat der Inn den Ausfluss unkenntlich gemacht und ist nach demselben auch nicht mehr gesucht worden. Der Trinkhalle gegenüber entspringen zwei zu den Salzbädern herangezogene Salzquellen, die *Ursus-* und die neue *Badequelle*. Die erstere enthält im Verhältniss zur Luciusquelle etwa 70, die zweite zwischen 25 und 30 % eines sehr analogen Salzgehaltes. Beide sind von *Planta* analysirt worden. Während die Badequelle erst beim Bau des Curhauses zur Verwerthung gelangte, ist die Ursusquelle als *Schulser Salzwasser* schon länger bekannt, indem sie *Stopani* und *Sererhard* im vorigen Jahrhundert erwähnen. Die Quelle wurde getrunken, da sie ebenfalls abführend wirkte; es kam aber dabei zwischen den alten Erbfeinden, den Schulsern und Taraspern zu Konkurrenzzwistigkeiten, die sich u. A.

in besonders geschmackvoller Weise durch gegenseitiges Zerstören der Abtritte Luft gemacht haben sollen.

Damit sind wir mit den Quellen dem Flussufer entlang zu Ende und begeben uns auf das Schulser Plateau. Etwas vor Oberschuls über der alten Strasse nach Vetan gähnt uns eine Kluft entgegen, die *Val Chialzina* oder *Val Dragun*, aus welcher namentlich bei warmen Winden ein sehr merklicher Geruch nach HS hervordringt. Ein Wässerlein mit rothem Ockerniederschlag fliesst dort ab und leitet in der Schlucht zu einer Quelle, in welcher ein Eisensäuerling mit einer Schwefelwasserstoffmoffette vereinigt zu sein scheinen. Das ganze Verhalten ist ein räthselhaftes, denn bei der früheren, durch neuere Versuchsarbeiten beseitigten Fassung sah ich stets deutlich Schwefelmilch dicht am Ausflussrohr abgesetzt, während gleich darauf der Ockerniederschlag begann. Wie kam es, dass Eisen und Schwefelwasserstoff nicht sofort in Verbindung treten? Analysirt haben die Quelle *Planta* und *Bosshard*, und einen bemerkenswerthen Eisen- und CO^2gehalt nachgewiesen, aber leider ist es noch nicht gelungen, durch eine Fassung den Eisensäuerling zu isoliren, oder aber eine eigentliche Schwefelquelle frei zu legen.

Die berühmteste der Schulser Quellen ist die *Wyquelle*, ein vorzüglicher, ausserordentlich gas- und wasserreicher Säuerling, mit welchem dermalen auch Stahlbäder in Schuls verabreicht werden. *Campell* spricht schon von ihr, und dass dort ein Badehaus gestanden, das wohl in Kriegszeiten zerstört und nicht mehr hergestellt wurde. Nicht minder erwähnen *Scheuchzer, Nott a Porta, Wagner* und *Sererhard* unter den früheren Autoren des Brunnens, den *Morell, Capeller* und zuletzt *Planta* analysirt haben. Der-

selbe wird stets viel von den Dorfleuten getrunken und nach Hause mitgenommen. Vor 60 Jahren wurden auch im ehemaligen Gasthof zum „Schwarzen Adler“ Bäder mit Wy-Wasser gegeben. Der damalige Stadtarzt *Eblin* von Chur spricht von einer förmlichen Wunderkur, die ein Paralytiker aus seiner Praxis dort gemacht habe. Leider ist sein in unserem Vereine vorgetragenes Manuskript verloren gegangen.

Verlassen wir Schuls zum Anstieg nach *Sent*, so bemerken wir bald einen Pavillon über der Strasse, welcher das Bassin der ebenfalls sehr reich fliessenden *Sotsassquelle* überwölbt. Sie alle kennen diesen sehr angenehmen und erfrischenden Säuerling, der sich als sog. Tafelwasser am ganzen Curorte grosser Beliebtheit erfreut und leider der ungünstigen Transportverhältnisse wegen nicht zu einem sicher lohnenden Ausfuhrartikel geschaffen werden kann. Noch sind endlich auf Schulser Gebiet, wo eigentlich auch die Süsswasserquellen nicht ohne eine kleine Beigabe von Fe und CO^2 ausgestattet erscheinen, drei schwächere, schöne Sinterstücke ablagernde Quellen, *Runna*, *Talur* und *Rimmas*, alle ausserhalb Schuls, der Vollständigkeit wegen aufzuführen, die aber keine Verwendung finden.

Alle die vielen Quellen, die ich Ihnen nun aufgezählt habe, entspringen nur mit Ausnahme der Plavnaquelle, aus Bündnerschiefer, und dieses noch weiter thalabwärts streichende Gestein lässt hinter Sent wieder eine Anzahl trefflicher Quellen hervortreten, nämlich die arsenhaltigen Eisensäuerlinge von *Val Sinestra*, und ein treffliches Sauerwasser unter *Manas*. Doch kann hier auf die Sache nicht weiter

eingegangen werden, sondern wir wenden uns noch ein Mal nach *Schuls* zur Erwähnung der sog. *Moffetten*. Man trifft herwärts von Oberschuls an einem Abhang über den Feldern einige steinige Erdlöcher, an welchen todte Insekten, gelegentlich auch Mäuse und Vögel, herumliegen. Aufrecht stehend gewahren wir keinen Geruch, beim Bücken nahe auf den Boden empfindet man einen stechenden Geruch. Er rührt von dort ausströmender CO^2 her, die nicht nur kleinere Thiere tödtet, sondern auch mit Gewalt niedergedrückte Hühner und Katzen asphyctisch zu tödten vermag. *Wagner* hat die Moffetten bereits 1680 beschrieben und auch *Sererhard* erwähnt ihrer schon Die Landleute sollen behaupten, dass ein Zuschütten dieser Löcher das Wachsthum in den Feldern ringsherum schädige; bei Roggen, den ich ein Mal bis dicht an die Moffetten gepflanzt sah, war die zunächst stehende Saat in der That sehr verkümmert. Eine zweite Moffette, welche HS entwickelt, liegt über der Wyquelle. Es ist ein Loch am Feldwege, das sich nach Regen mit Wasser anfullt, worin das deutlich stinkende Gas aufperlt, was vielfach zu den irrigen Angaben einer dort bestehenden Schwefelquelle geführt hat. Denn wenn das Wasser wieder aufgetrocknet ist, strömt das Schwefelgas dennoch immerzu aus. Es existiren noch weiter einige kleinere Moffetten, deren Auffuhrung nicht lohnt Das ganze umgebende Schiefergestein ist eigentlich mit Gasen und mineralischem Wasser durchsetzt und geschwängert. Es tritt das gar nicht selten beim Anbrechen des Gesteins zu Tage, und ist anderseits mit ein Grund, der die Verfolgung und Isolirung eines Quellenlaufes so sehr erschwert und hierin vielmehr, wie ich schon ein Mal gesagt, zur Vorsicht mahnt,

Damit schliesse ich meine Skizze, bei welcher mich der überreiche Stoff noch manchen Strich wegzulassen zwang. Ein späterer Vortrag mag sich den physiologischen und therapeutischen Wirkungen unserer Wässer zuwenden, ein ebenfalls sehr umfängliches Kapitel, das hiemit nothgedrungen unberührt gelassen werden musste, obwohl gerade in der Balneologie Natur- und Heilkunde nothwendige und unzertrennliche Bundesgenossen bleiben.



I.

Geschäftlicher Theil.



1.

Mitglieder-Verzeichniss.

(Januar 1892.)

Ordentliche Mitglieder.

a) In Chur.

Herr Aebli, Diet., Lehrer.
" Albricci, Ingén.
" Bärtsch, Christian.
" Bazzighèr, L., Hauptm.
" Bazzighèr, Giov., Lieut.
" Bener, Pet., Rathsherr.
" Bener, Paul, Hauptm.
" Branger, J., Kreispostdirektor.
" Bridler, Prof.
" Brügger, Chr., Dr. Prof.
" Brügger, L., Dr.
" Brüsch, Stadtschr.
" Bühler, Chr., Prof.
" Caflisch, L., Hauptm.
" Capeller, W., Bürgerm.
" Casanova, M., Passcom.
" Casanova, J., Typogr.

Herr Caviezel, Hartm., Major.
" Conrad, P., Seminardir.
" Conzetti, Ul., Hptm.
" Corradini, J., Ingenieur.
" Davatz, Lehrer.
" Eblin, B., Rathsh.
" Florin, A., Prof
" Frey, J., Dr., Prof.
" Gelzer, J. C., Stadtpräs.
" Gilli, Bauinsp.
" Hemmi, J. M., Hauptm.
" Herold, L., Dekan.
" Heuss, R., Apotheker.
" Hitz, L., Buchhändler.
" Hörrmann, Dr., Prof.
" Hold, H., Oberst.
" Jeger, Nic., Sec.-Lehr.
" Jenatsch, U. v., Oberst.

Herr Joerger, Jos., Dr. med., Director.
= Isepponi, E., Kantonsthierarzt.
= Kaiser, J., Dr.
= Kellenberger, C., Dr.
= Köhl, Carl, Organist.
= Köhl, Dr., Emil.
= Kreis, H., Dr. Prof.
= Lanicca, Chr., Oberst.
= Leupin, J., Prof.
= Lohr, J., Apotheker.
= Lorenz, P., Dr.
= Loretz, J. Richter.
= Manni, Chr., Forstinsp.
= Marchion, Fr., Ingen.
= Mathis, Rentier.
= Merz, F., Dr.
= Mettier, Peter, Lehrer.
= Michel, J., Bankkass.
= Montigel, Zahnarzt.
= Muoth, Jac., Professor.
= Nett, B., Dr., Reg.-R.
= Planta-Reichenau, A. v., Dr. phil.
= Planta, R. v., Oberstl.
= Planta, Dr., P. C. v., Ständerath.

Herr Plattner, Pl., R.-Rath.
= Pünchera, Prof.
= Poult, C., Prof.
= Risch, M., Nat.-Rath.
= Salis, H. v., Pulververw.
= Salis, Fr. v., Ober-Ingén.
= Salis, Rob. v., Privatier.
= Salis, A. v., Bürgerm.
= Salis, P. v., Tel.-Insp.
= Sandri, Kaufmann.
= Schlegel, A., Postadj.
= Schlegel, G., Registrat.
= Schönecker, J., Apoth.
= Secchi, V., Hauptm.
= Sprecher, A. v. Bürgerm.
= Sprecher, Ant. v., Geom.
= Sprecher, H. v., Nat.-R.
= Tarnuzzer, Chr., Dr., Prf.
= Tischhauser, J., Kaufm.
= Trinkkeller, H., Coiffeur.
= Versell, M., Mechaniker.
= Versell, A., Aidemajor.
= Willi, P., Agent.
= Wunderli, J., Fabrikant.
= Zuan, R., Rentier.
= Zuan, A., Kaufm.
= Zingg, A., Förster.

(86)

b) Im Kanton und Auswärts.

Herr Ammann, Apotheker, Davos-Platz.
„ Am Stein, G., Dr., Zizers.
„ Badrutt, P., Hôtelier, St. Moritz.
„ Bätschi, Joos, Dr. jur., Davos-Platz.
„ Berry, P., Dr., St. Moritz.
„ Conrad Baldenstein, Fr., Reg.-Rath, Sils-Doml.
„ Conradin, Fr., Kaufmann, Zürich.
„ Darms, J. M., Pfarrer, Ilanz.
„ Dormann, Dr. med., Mayenfeld.
„ Egger, Dr. med., Arosa.
„ Ganzoni, A., Dr., jur., Perosa argentina.
„ Garbald, A., Zolleinnehmer, Castasegna.
„ Gasser, J. J., Prof., Winterthur,
„ Hauri, J., Pfarrer, Davos-Dörfli.
„ Heckel, P., Davos-Platz.
„ Henni, J. P., Reg.-Statthalter, Obersaxen.
„ Held, L., Geometer, Bern.
„ Imhof, Ed., Reallehrer, Schiers.
„ Kind, Paul, Pfarrer in Davos-Platz.
„ Kleingutti, G., Privat, Samaden.
„ Lanicca, J. Kreisförster, Thusis.
„ Lechner, E., Dr., Decan, Thusis.
„ Loretz, Chr., Zolleinnehmer, Splügen.
„ Mantin, Georges, Privatier, Paris.
„ Marchioli, D., Dr., Bezirksarzt, Poschiavo.
„ Mohr, A., Pfarrer, Schleins.
„ Nagel, H., Davos-Dörfli.
„ Pernisch, J., Dr., Scanfs.

Herr Peters, E. O., Dr., Davos-Platz.
„ Ragaz, L., Andeer.
„ Richter, H., Buchhändler, Davos-Platz.
„ Rzewuski, Alex., Davos-Platz.
„ Saluz, P., Ingénieur, Bern.
„ Saraz, J., Präsident, Pontresina.
„ Spengler, Al., Dr., Davos-Platz.
„ Spengler, Luc., Dr., Davos-Platz.
„ Spengler, Carl, Dr., Davos-Platz.
„ Simonett, Chr., Ingenieur, St. Gallen.
„ Soldani, Reg.-Rath, Borgonovo.
„ Sprecher v., Theophil, Oberst, Maienfeld.
„ Steffen, Apotheker, Bad Homburg v. d. H.
„ Tramèr, Ulr., Bezirksingén., Zernez.
„ Veraguth, C., Med. Dr., St. Moritz.
„ Volland, Med. Dr., Davos-Dörfli.
„ Walser, Ed., Militärdirector, Seewis.
„ Walz, J., Med. Dr., Davos-Platz.
„ Wirz, Lehrer der Naturgeschichte, Schwanden.
„ Witzenmann, H., Privatier, Pforzheim.
„ Ziegler, Conr., Pfarrer, Davos-Platz. (49.)

Ehrenmitglieder,

Herr Dr. Victor Fatio, Genf.
„ John Hitz, Washington.
„ Dr. A. Kerner, Prof., Wien.
„ Dr. Karl Müller, Naturforscher, Halle.
„ Dr. A. Pichler, Prof., Innsbruck.
„ Dr. Ludwig Rütimeyer, Prof., Basel.

Herr Dr. Gustav Stierlin, Bezirksarzt, Schaffhausen.
" Dr. John Tyndall, Prof., London.
" Dr. Bernhard Wartmann, Rector, St. Gallen.
" Prof. Dr. v. Gümbel, Oberbergrath, München. (10.)

Correspondirende Mitglieder.

Herr Dr. Paul Ascherson, Prof. d. Botanik, Berlin.
" Emil Bavier, Ingenieur, Rom.
" Simon Bavier, Schweizerischer Minister, Rom.
" Billwiller, R., Direktor der Meteorolog. Centralstation Zürich.
" Bosshard, E., Dr. Professor, Winterthur.
" Bruhin, Thom. B., Pfarrer, Wegenstetten.
" C. Bühler, Buenos Ayres.
" Arthur Brun, Oberstltnt., Bologna.
" Dr. Giovanni Canestrini, Prof., Padua.
" Caviezel, C., Dr., Schweiz. Consul, Riga.
" Christ, H., Dr. jur., Basel.
" Coaz, J., Eidg. Forstinspector, Bern.
" Dr. Carl Cramer, Prof., Zürich.
" Dr. Crepin, Dir. d. Botan. Gartens, Brüssel.
" Dr. K. W. v. Dalla Torre, k. k. Professor, Innsbruck.
" E. Frey-Gessner, Conservator des Entomologischen Museums, Genf.
" Dr. Heim, Alb., Professor der Geologie, Zürich.
" Lucas v. Heyden, k. preuss. Major, Dr. Phil. hon. c., Bockenheim bei Frankfurt a./M.
" G. Hilzinger, Präparator, Buenos Ayres.
" Chr. Holst, Secretär der Universität, Christiania.

Herr Dr. O. Imhof, Docent, Zürich.
" Fr. Jaennike, Oberrevisor an der Ludwigsbahn in Mainz.
" Friedrich Jasche, Bergmeister, Wernigerode.
" Dr. Jaeggi, Conservator am Bot. Museum, Zürich.
" Dr. A. Le Jolis, Secretair der Academie, Cherbourg.
" Prof. Dr. Kanitz, Director des K. Bot. Gartens, Klausenburg.
" Dr. Kriechbaumer, Prof., München.
" Dr. Ph. A. Largiadèr, Schulinspector, Basel.
" Dr. Paul Magnus, Prof. der Botanik, Berlin.
" Prof. Dr. Rich. Meyer, Braunschweig.
" Dr. Gabriel de Mortillet, Geolog, Paris.
" Müller, Fr., Dr. Med., Basel.
" Dr. Carl Ochsenius, Geolog, Marburg.
" G. Olgiati, Bundesrichter, Lausanne.
" Prof. Omboni, Geolog, Padua.
" Dr. Wilhelm Pfeffer, Professor der Bot., Leipzig.
" Dr. Senoner, Bibliothekar, Wien.
" Dr. C. Schröter, Professor, Zürich.
" Dr. J. G. Stebler, Prof. der Landwirthsch., Zürich.
" C. W. Stein, Apotheker, St. Gallen.
" Med. Dr. E. Stitzenberger, Konstanz.
" Truog, M. Archivar, Bern.
" Dr. R. A. Wolf, Prof., Zürich.
" J. Wullschlegl, Rector, Lenzburg. (44.)

Mitgliederzahl.

Ordentliche Mitglieder (a und b) . .	135
Ehrenmitglieder	10
Correspondirende Mitglieder	44
Gesammtzahl	189 Mitglieder.

Während Jahres 1891 hat unsere Gesellschaft folgende Mitglieder verloren:

a) Durch den Tod:

Herrn Dr. E. Killias, vieljährigen Präsidenten der Gesellschaft. Mitglied seit 7. November 1854. Gestorben 14. Novbr. 1891. (Vid. biograph. Skizze in diesem Berichte pag. I.)

„ Reg.-Rath Math. Capeder, Mitglied seit 22. April 1868.

„ Dr. med. Wild in Chur, Mitglied seit Januar 1890.

„ Dr. med. Andr. Bernhard in Scanfs, Mitglied seit 10. Mai 1860.

„ Dr. med. Ant. Curtin in Sils-Engadin, Mitglied seit 28. Januar 1864.

„ Apotheker S. Bernhard in Samaden, Mitglied seit 12. December 1850. (Iva-Fabrikant.)

„ G. Maffei, Privatier in Castasegna, Mitglied seit 19. Januar 1885.

„ Andr. Stoffel in Fürstenau, verdienter Entomologe, Mitglied seit 17. November 1862.

„ Dr. med. Franz Veraguth in Thusis, Mitglied seit 12. Januar 1870.

„ Ober-Bauinspector Adolf v. Salis in Bern, Mitglied seit 30. Nov. 1859. (Vid. Literaturbericht p. 223.)

b) Durch Austritt oder Wegzug:

Herrn Zahnarzt Andresen, Mitglied seit Mai 1890.

„ Alt-Kanzleidirector G. Marchion in Chur. Mitglied seit 30. November 1868.

„ Lehrer August Ulrich in Schiers, Mitglied seit 12. November 1882.

2.

Bericht

über die

Thätigkeit der naturforschenden Gesellschaft Graubündens im Gesellschaftsjahre 1890/91.

(741.—749. Sitzung.)

I. Sitzung. 12. November 1890. Vorstandswahlen.

Präsident:	Dr. Ed. Killias.
Vicepräsident:	Dr. J. Kaiser.
Actuar:	Dr. P. Lorenz.
Cassier:	Rathsherr Peter Bener.
Bibliothekar:	R. Zuan-Sand.
Assessoren:	Prof. Dr. Chr. Brügger.
	Obering. Fr. v. Salis.
Rechnungsrevisoren:	Prof. Dr. Tarnuzzer.
	Zeichnungslehrer Flor. Davatz.

Bericht des Actuars über Verabfolgung eines Beitrags von Fr. 50 an die Kosten der Erwerbung der Roth'schen palaeontologischen Sammlung für das eidgen. Polytechnikum in Zürich, ferner über die Schritte, die der Stadtverein zu thun gedenkt, um eine zweckentsprechende Neu-Fassung der Sauerquelle im Schwarzwalde dahier, herbeizuführen.

Folgt sodann Vorlage und Genehmigung der Rechnung pro 2. Mai 1889 bis 2. September 1890.

Nach Erledigung einiger weiterer kleinerer geschäftlicher Angelegenheiten, berichtet

Herr *Prof. Dr. Tarnuzzer* über ein von ihm im Sommer 1890 am Wege von Jenins nach dem Falkniss gefundenes Steinbeil, bestehend aus dioritischem Grünstein und der neolitischen Periode angehörend.

II. Sitzung: 26. November 1890.

Dr. P. Lorenz: Die Entdeckung des Blutkreislaufs durch William Harvey.

III. Sitzung: 10. December 1890.

R. Göldi, Wanderlehrer, von Marbach: Zur Entwicklung und Arbeitsleistung der Bienenvölker im Jahre 1890.

IV. Sitzung: 14. Januar 1891.

Discussion über den einstigen Zinkhüttenbetrieb in Klosters und im Schmelzboden.

Dr. Killias: Vortrag über die landeskundliche Literatur vom Jahre 1890.

V. Sitzung: 28. Januar 1891.

Prof. Dr. Tarnuzzer: Vortrag: „Zur Geologie des Rhæticongebirges".

VI. Sitzung: 11. Februar 1891.

Dr. Wild: Vortrag: „Egyptische Skizzen".

VII. Sitzung: 25. Februar 1891.

Dr. Killias: Vortrag; „Ueber leuchtende Thiere und Pflanzen".

Prof. Dr. Tarnuzzer: Vorweisung photographischer Aufnahmen aus dem Ostrhætikon, besonders von St. Antönien.

VIII. Sitzung: 25. März 1891.

Dr. Killias: Ueber Schutz der Alpenpflanzen in der Schweiz.

Prof. Dr. Tarnuzzer: „Die amerikanische Sperlingsplage.

IX. Sitzung: 8. April 1891.

Lehrer Davatz: Naturgeschichte und Verbreitung der Mollusken in Graubünden.



3.

Verzeichniss

der

vom 15. Jan. bis 31. Dez. 1891 eingegangenen Schriftwerke.

Das nachstehende Verzeichniss wolle zugleich von Seite der geehrten Zusender als **Empfangsbescheinigung** betrachtet werden.

Amiens. Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin IX. X.

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg. Bericht XXX.

Autun. Société d'histoire naturelle. III.

Basel. Naturf. Gesellschaft. Verhandlungen. IX. 2.

Berlin. Deutsche Geologische Gesellschaft. Zeitschrift XLII. 3. 4. XLIII. 1. 2.

Gesellschaft der naturforschenden Freunde. Sitzungsberichte 1891. 8.

K. Pr. Meteorolog. Institut. Abhandlungen. 1—3.

Das K. Pr. Meteorolog. Institut in Berlin und dessen Observatorium in Postdam. Jahrbuch. 1890. 2. — 1891. 1.

Naturae Novitates (R. Friedländer & Sohn) 1891. 1 à 22.

Bericht über die Verlagsthätigkeit (do.) 1891. 17.

Von Dr. P. Magnus in Berlin: „I. Verzeichniss der ihm aus Graubünden bekannt gewordenen Pilze". Separat-Abdruck aus unserem Jahresberichte Nr. 34.

Bern. Naturforsch. Gesellschaft. Mittheilungen. 1890.

Bellinzona. Società ticinese di Scienze naturali. Il sasso di Caprino (Dr. Lentichia).

Béziers. Société d' étude des sciences naturelles. Comptes rendus. 11. 12.

Bistritz. Gewerbe-Schule. Jahresbericht 16.

Bonn. Naturhistorischer Verein des Pr. Rheinlandes. Verhandlungen. V. F. VII. 2. VIII. 1.

Boston. Society of Natural history. Procedings. XXIV. 3. 4. XXV. 1. 2. Memoirs. IV. 7—9.

American Academy of Arts and Sciences. Procedings New. Series. XVII.

Bremen. Naturwissensch. Verein. Abhandlungen XII. 1.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht 6.

Brünn. Naturforsch. Verein. Verhandlungen 28.

Meteorolog. Commission. Bericht 8.

K. k. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, d. Natur- u. Landeskunde. Mittheilungen. 70.

Bruxelles. Academie Royale des sciences des lettres et des arts. Bulletin. Tome 17 à 21 (1889—1891). Annuaire 56, 57 (1890—91).

Société Roy. Malacologique de Bruxelles. Annales XXIV. Procès verbaux des Séances XVIII. 10—16. XIX. 1—8.

Société Roy. Botanique de Belgique. Bulletin I—XXIX. 1862—1890. Table des Vol. I—XXV. 1862—1887.

Société entomologique de Bruxelles. Annales XXXIV.

Société Belge de Microscopie. Bulletin XVII 1 à 10. XVIII. 1. Annales XV.

Buenos-Ayres. Revista Argentina de historia natural. I. 1—4. Museo de productos Argentinos. Boletin mensual III. 31.

Cambridge. (U. S. A.) Museum of comparative Zoology. Bulletin XX. 4—8. XXI. 1—5. XXII. 1. Bulletin wool Serie XVI. 10 XVII. 1. 2. Annual report. 1889—1890. 1890—1891.

Christiania. K. Norwegische Universität. Tilley til viridarium Norwegicum.

Dorpat. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. IX. 2.

Naturforsch. Gesellschaft. Studium über die Schwingungsgesetze der Stimmgabel.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. VII. 4.

Darmstadt. Verein für Erdkunde. Notizblatt. IV. F. 11.

Dresden. Naturwissenschaftl. Gesellschaft **Isis.** Bericht. 1891. I. 2.

Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Jahresbericht. Sept. 1890 bis April 1891.

Dr. Fiedler: Zur Aetiologie der Pleuritis.

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht. 75.

Erlangen. Physik-Medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte 22. 23.

Freiburg i./B. Naturforsch. Gesellschaft. Bericht. V. 1. 2.

Fribourg. Société fribourgeoise des Sciences Naturelles. Bulletin. 8—11.

Frankfurt a./M. Senckenbergische Naturforsch. Gesellschaft. Bericht 1890.

Bericht und Catalog der Vogelsammlung im Museum.

Frankfurt a. d. O. Societatum Litterae. V. 1—8.

Monatliche Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. VI. VIII.

Genève. Institut National Genevois. Bulletin. XXX.

Graz. Verein der Aerzte in Steiermark. Mittheilungen. XXVII.

Greifswald. Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen. Mittheilungen. XXII.

Geographische Gesellschaft. Jahresbericht IV.

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. 44.

Die Landeskundliche Literatur über die Grossherzogthümer Mecklenburg.

Halle a. d. S. K. Leopoldinische-Carolinische Academie der Naturforscher. Leopoldina Bd. 7 à 26. Nova acta. XLVI. 3. XLVII. bis XLVIII. 3. 2. XLIX. 3. L. 3. LI. 1. 3. LII. 2. LIII. 2. 4. LIV. 1. LVI. 1. 2. LVII. 1.

Naturwissenschaftl. Verein f. Sachsen u. Thüringen. 64.

Verein für Erdkunde. Mittheilungen 1891.

Hamburg. Verein für Naturwissenschaftl. Unterhaltung. Verhandlungen. VII.

Naturwissenschaftl. Verein. Abhandlungen. XI. 2. 3.

Heidelberg. Naturhistor.-Medizin-Verein. Verhandl. IV. 4.

Helsingfors. Societas pro Fauna et Flora Fennica. Acta VI. VII. Meddelanden 16.

Hermannstadt. Siebenbürger Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen. XL.

Jena. Geographische Gesellschaft für Thüringen Mittheilungen. IX. 3. 4.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-Medizin.-Verein. Berichte. XIX.

Kassel. Verein für Naturkunde Berichte. 36. 37.

Kiel. Naturwissensch. Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. VIII. 2. IX. 1.

Klausenburg. Medizin-Naturwissensch. Section des Siebenbürger-Museums-Vereins. (In ungarischer Sprache). 8 Hefte.

Königsberg. Physik-Oekonomische Gesellschaft. XXXI.

Krakau. Von der Academie der Wissenschaften.

Pamieknik. 18.

Rosprawi. 21.

Sprawosdanie. 25.

Anzeigen derselben. 1890. 12. — 1891. 1—7. 10. 11.

Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles. Bulletin XVI. 102. XVII. 103. 104.

Eclogae geologicae Helvetiae. II. 1. 3. 4.

Leipzig. Mathem.-Physik-Classe der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. 1890. 3. 4. — 1891. 1. 2.

Gekrönte Preisschriften der Fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. Nr. 11.

Naturforsch. Gesellschaft. Sitzungsberichte. XVII. 1. 2.

Luxemburg. „Fauna". Société des Naturalistes. Comptes rendus. 1891. 1. 2. 3.

Société botanique du Grand Duché de Luxembourg. Mémoires et travaux. 2. 3. 9. 10. 11. 12.

La Plata. (Moreno). Revista del Museo della Plata. II. 1.

Leipa. Nord-Böhmischer Excursions-Club. Mittheilungen. XIV. 2. 3. 4.

Magdeburg. Naturwissensch. Verein. Jahresbericht 1890.

Manchester. Museum Owens Collège. Introductory notice and list of donations.

Marburg. Von H. Consul Ochsenius. 1. Einiges über Hebungen und Senkungen der Erdrinde. (Sep.-Abdr.) 2. Zur Entstehung des Erdöls. (Sep.-Abdr.)

Melbourne. F. v. Müller. Governement botanist for the colony of Victoria.

1. Second systematic census of australian plants Part I. Vasculaires.
2. Select extratropical plants.

Moscau. Société imp. des naturalistes. Bulletin. 1890. 2. 3. 4. 1891. 1. Meteorolog. Beobachtuugen. 1890. 1. 2.

München. K. B. Academie der Wissenschaften. Mathem.-Physik.-Classe. Sitzungsberichte. 1890. 4. 1891. 1. 2.

Historischer Verein für Oberbayern. Archiv für Vaterl.-Geschichte. XLVI. 2.

Festact zur Feier des 70. Geburtstages des Prinzregenten.

Bayr. Botanische Gesellschaft. Bericht. 1891.

Münster. Westfäl. Provinzial-Verein für Wissensch. und Kunst. Jahresbericht. 17. 18. 19.

Nancy. Société des Sciences. Bulletin des Séances. III. 4. à 7.

New-Haven. Connecticut Academy. Transactions. VIII. 1.

New-York. The american museum of natural History. Annual report for the year. 1890—91. Bulletin. III. 1.

Odessa. Société des Naturalistes de la nouvelle Russie. Mémoires. XV. 2. XVI. 1.

Osnabrück. Naturwissensch. Verein. Jahresbericht 8.

Petersburg. Academie imperiale des Sciences. Mélanges chimiques et physiques. XIII. 1.

Padova. Societá veneto-trentina di Scienze naturali. Atti. XII. 1. 2. Bolletino V. 1.

Palermo. R. Academia di scienze, lettere e belli arti. Bolletino. VII. 1. à 6. VIII. 1—3.

Paris. Feuille des jeunes Naturalistes. Année 1890/91. *G. de Mortillet.* Formation des variétés Albinisme et gauchissement.

Von Dr. E. Sulzer: Méthode pour déterminer le pôle d' une ellipsoïde.

Philadelphia. Academy of natural history. Proceedings. 1890. 2. 3. 1891. 1. 2.

Von derselben: Abhandlung über Tuberculosis.

Pisa. Società Toscana di Scienze naturali. Processi verbali 1891. Memorie. XI.

Prag. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte 1890. 2. Jahresbericht 1890.

Jahresbericht der Lese- nud Redehalle der deutschen Studenten 1890.

Rom. Atti della R. Academia dei Lincei. Rendi-conti. VII. 2. Sem. 10—12. VII. 1. Sem. 1. à 12. 2. Sem. 1. à 11.

Bolletino delle opere moderne straniere aquistate dalle bibliotheche pubbliche governative. V. 4. VI. 1.—11.

Comitato geologico d' Italia. Bolletino XXI.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. I. 1891.

Raleigh N. C. Journal of the Elisha Mittchel scientific Society. VII. 2. VIII. 1.

Reutlingen. Prof. Krimmel: Ueber die in Würtemberg lebenden Arten des Molluskengenus Trichia Hartm.

Ueber die in Würtemberg lebenden Clausilien.

Reichenberg. Verein f. Naturfreunde. Mittheilungen. 22.

Riga. Naturforschender Verein. Arbeiten. N. F. VII. Korrespondenz-Blatt XXXIV.

Rovereto. Museo civico. Avifauna tridentina.

Santiago. Deutscher wissensch. Verein. Verhandl. II. 2.

St. Louis. Missouri Botanical garden. 2. annual report.

St. Gallen. Bericht über die Thätigkeit der Naturforsch. Gesellschaft 1889—90.

Schaffhausen. Mittheilungen der Schw. Entomol. Gesellschaft. VIII. 7. 8. (Gesch. von Dr. Stierlin).

Stavanger. Stavanger Museum. Aarsberetning. 1890.

Stuttgart. Württembergische Vierteljahrshefte f. Landesgeschichte XIII. 3. 4.

Schweizer. Naturforsch. Gesellschaft. Comptes rendus Davos. 1890. Nr. 73.

Verhandlungen in Davos. Nr. 74.

Société géologique Suisse. Geolog. Karte der Schweiz. Beiträge. 31.

Schweizer. Central-Anstalt für das forstliche Versuchswesen. (Sep.-Abd.).

Solothurn. Naturf. Gesellschaft. Bericht. 1890—91.

Trencsén. Naturwiss. Verein des Trencsiner Comitates. Jahresheft. 13. 14. 1890. 1.

Tromsö. Tromso Museums Aarshefter. XIII.

Tromso Museum Aarsberetning 1889.

Tübingen. Nekrolog von Dr. Ch Heinrich von Nagel.

Ulm. Verein für Kunst und Alterthum. Mittheilungen. 2. 1891.

Venedig. „Notarisia“. Commentarium phycologicum. 21—26.

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents.

For the Year endig June 1888.

„ „ „ „ „ 1889.

„ „ „ „ „ 1888. (U. S. Nat. Museum).

Departement of Agriculture. North-Americ. Flora. 3. 4. 5.

Departement of Interieur. U. S. Geological Survey. Annual report 1887 – 88. Vol. 9.

The total eclipse of the Sun. 1. January 1889.

Weimar. Thüring. Botanisch. Verein N. F. 1. 1891.

Wernigerode. Naturwissenschaftl. Verein des Harzes. Schriften. 5.

Wiesbaden. Nassauisch. Verein für Naturkunde. Jahrbuch. 43. 44.

Wien. K. K. Zoolog.-Botanisch. Gesellschaft. Verhandlungen. XL. 3. 4. XLI. 1 – 4.

K. Zoolog.-Botanisch. Gesellschaft. Die Verbreitung der Spielarten der europ. Vaccinien. (Sep.-Abdr.).

Section für Naturkunde des öster. Touristen-Club. Mittheilungen. III. 1 — 12.

Section für Höhlenkunde des öster. Touristen-Club. Mittheilungen. VII. 1. 3. 4.

K. K. Geographische Gesellsch. Mittheilungen. XXXIII.

K. K. Geologische Reichsanstalt. Jahrb. XL. 3. 4. XLI. 1. Verhandlungen. 1890. 14 – 18. 1891. 1 — 14.

K. K. Naturhist. Hof-Museum. Annalen. V. 4. VI. 1. 2.

Wiener Entomolog. Verein. Jahresbericht. I.

K. K. Geologische Gesellschaft. Jahrbuch. XL. 3. 4. XLI. 1. 2. 3.

Würzburg. Physik.-Mediz. Gesellschaft. Sitzungsberichte. 1890. 1—10.

Zürich. Dr. R. Wolf: Astronomische Mittheilungen. LXXVII. LXXVIII.

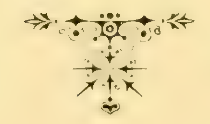
Naturforschende Gesellschaft. Neujahrsblatt 1891. Nr. 93. Vierteljahrsschrift. XXXIV. 3. 4. XXXV. 1—4. XXXVI. 1—2.

Von *Herrn Fr. Rühl:* Societas Entomologica. VI.

Von *Herrn Dr. Imhof:*

1. Die Fortschritte in der Erforschung der Thierwelt der Seen.
2. Ueber die Pelagische Fauna einiger Seen im Schwarzwald.
3. Die Fauna des Bodensees.
4. Notizen über die Süsswasser-Calaniden.

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht 1890.



II.

Wissenschaftlicher Theil.



I.

Der

geologische Bau des Rhätikongebirges.

Von Dr. Chr. Tarnutzer.
Lehrer an der Kantonsschule in Chur.

A. Orographisches. — Geschichte der Geologie des Rhätikons.

Zwischen den Thälern der Ill und der Lanquart, im Osten an das vergletscherte Silvrettamassiv grenzend und im Westen durch das Rheinthal abgeschlossen, erhebt sich das *Rhätikongebirge*, dessen Hauptkamm als eine gewaltige Felsenmauer, die durch mehrere, als Pässe benutzte Depressionen unterbrochen wird, im Ganzen in west-östlicher Richtung hinstreicht. In ihm endigt das ostalpine Triasgebirge, welches im Vorarlbergischen, in ost-westlicher Richtung gegen den Rhein vortretend, statt jenseits desselben fortzusetzen, sich in dieser Gegend rechtwinklig umbiegt, so dass sein Streichen in ein nord-südliches übergeht. In dieses Kalkgebiet dringt im Osten das vortriadische Grundgebirge bogenförmig ein, während südlich vom Hauptkamme des Rhätikon, dessen majestätische, weissschimmernde Kalkhöhen sich als Fortsetzung des Jura- und Kreidezuges der Kurfirsten zu erkennen geben, sich die grünen, wellenförmigen Schieferberge des Prätigau's ausdehnen, deren geognostischer und landschaftlicher Charakter von dem der nördlichen Umgebung

so grundverschieden ist, wie derjenige der leuchtenden, formenreichen Grenzkämme gegenüber dem ernsten, dunklen Triasgebiet Vorarlbergs oder dem rauh zerklüfteten, dunkeln und düstern Gebiete der krystallinischen Schiefer des Ostens. Ebenso verschieden ist die Anordnung und der Charakter der Thäler nördlich und südlich der grossen Grenzkämme.

Fassen wir blos den Hauptkamm des Rhätikons ins Auge, so sehen wir 6 Seitenketten bei vollständiger Umbiegung der Streichrichtung nach Norden hin sich abzweigen; wenn man aber den nördlichsten Theil der Madrishornkette mitrechnet, so sind es 7, zwischen deren Zügen 6 Thäler liegen. Die südlichen Nebenketten des Rhätikon sind der Ast des Prätigauer Calanda, der Seitenkamm des Kühnihorns, der Gyrenspitz und der Augstenbergkamm. Die eigentliche Grenze des Rhätikons im Westen liegt jenseits der Einsenkung des Luzisteigs, am schroff in den Rhein abfallenden Ellhorn, wie die westliche Erhebung des Berges im Lichtensteinischen heisst.

Im Osten bildet das von krystallinischen Schiefern aufgebaute Silvrettagebiet den Abschluss des Gebirges; doch reicht der vom Schweizerthor und der Sulzfluh herziehende Kalkstreifen bis zum Verkolmtobel über Klosters-Platz. Das Streichen des Gebirges ist im Ganzen W-O bis zum Cavelljoch, dann biegt sich der Rhätikon von der Kirchlispitze an nach SO; zwischen der Sulzfluh und der Scheienfluh über Partnun macht er eine doppelte Biegung, zuerst nach NO, dann nach W und S, um, bei verschiedenen kleineren Biegungen, deren Mass am Beträchtlichsten am Rätschenhorn und Prätigauer Calanda über Gafien ist, die Südrichtung bis zum letztgenannten Berge beizubehalten. Dann tritt die SO

Richtung ein, die anhält bis zum Auskeilen des Kalkstreifens und theilweise auch der ihn begleitenden Triasbildungen in der Nähe von Klosters.

Das Rhätikongebirge erreicht, wie bekannt, in der königlichen Scesaplana (2968 m.) seine grösste Höhe; in den östlichen Kalkalpen nördlich vom Stanzerthal kommt ihr der Katschkopf der Stanzkopfgruppe mit 2943 m. nahe. Die absolute Höhe der Vorarlbergeralpen ist etwas geringer, die relative Erhebung aber wegen der tieferen Lage des Ill- und Rheinthales bedeutender als die der Lechthaler Alpen. Die bedeutendsten Gipfelerhebungen in der Rhätikonkette, der Vorarlberger und Lechthaler Alpen stellen sich in zwei senkrechten Richtungen dar, deren eine durch den geschwungenen Zug Scesaplana-Piz-Buin-Landeck dargestellt ist; dieser sind zwei weitere Gruppen nach N. hin ungefähr parallel vorgelagert. Die zweite Richtung der höchsten Höhen durchschneidet diese Linie senkrecht, also in ungefähr nord-süd. Richtung [1]). Aus den mittleren Kammhöhen, den Neigungswinkeln der Kammgehänge und der mittleren Thal- oder Sockelhöhe hat *Waltenberger* [2]) für die drei genannten Gebirgsgruppen die Totalvolumina berechnet. Die Kammhöhe, sowie die Sockelhöhe der Lechthaler Alpen ist um 160 resp. um 192 m. höher als die bezüglichen Höhen im Rhätikon; die Vorarlbergeralpen zeigen Beides als bedeutend geringer.

Wegen der Vertheilung der verschiedensten Felsarten und Altersschichten auf verhältnissmässig sehr kleiner Fläche,

---

[1]) *Waltenberger*, „Die Rhätikonkette, Lechthaler- und Vorarlberger-Alpen“. Petermanns Mittheilungen, Ergänzungsheft IX., 1875. S. 39.

[2]) loc. cit. S. 40.

ist das Gebiet des Rhätikongebirges für den Geologen von hohem Interesse. Dieses wird weiter durch die grosse Komplikation der Lagerung der Gebirgsschichten mächtig gesteigert.

Ueber die Geologie des Rhätikons existirt eine sehr umfangreiche, wissenschaftlich hochbedeutende *Literatur.* Schon zur Zeit der Herausgabe der „Geologie der Schweiz" hatten *B. Studer* und *A. Escher v. d. Linth* den tiefgreifenden Unterschied zwischen den Ost- und Westrheinischen Gebirgsgebieten erkannt und die Bedeutung desselben für die Entstehung der Alpen angedeutet. In dem genannten berühmten Werke nennt Studer 1851 das mit den Gebirgen der nördlichen Nebenzonen im Montavon und Prätigau zusammenhängende, in breitem Bogen die östlichen Gneissmassen der Silvretta und den Oetzthaler Ferner umziehende Kalkgebirge Graubündens die geologische Grenze der Schweizer- und Ostalpen [1]. Von der grössten Wichtigkeit für die Geologie des Gebirges ist *Escher's* Schrift *„Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden"* aus dem Jahre 1853 [2]. Neben der gründlichen petrographischen Beschreibung und der Ermittlung der paläontologischen Stellung der Schichten gewinnt der altbewährte Geologe neue Ausblicke auf die Entstehung und Hebung dieser Gebirge; er hebt die Thatsache hervor, dass westlich vom Rheine sichere Spuren der Trias Vorarlbergs nicht bekannt seien und lässt es fast als Gewissheit erscheinen, dass die Dolomitmassen des östlichen Bündens und des Stilfserjoches die Fortsetzung der vorarlbergischen bilden. Auch

[1] *„Geologie der Schweiz"* I, pag. 395.

[2] In *„Neue Denkschriften der Schw. Naturforsch. Ges."* B. XIII.

der Name *P. Merian* hat sich in der Geschichte der Geologie dieser Gebirge einen Ehrenplatz erworben, und weiter hat sich *Mösch* um die Feststellung einiger stratigraphischen Verhältnisse im westlichen Theile des Rhätikons verdient gemacht[1]). Im Jahre 1857 wurde mit der geognostischen Aufnahme der Kalkalpen von Nordtirol und Vorarlberg durch v. *Richthofen* und v. *Hauer* begonnen und namentlich durch die Mithülfe v. *Gümbel's* und *Pichler's* gefördert. Richthofen's diesbezügliches Werk [2]) ist für die Kenntniss dieser Gebirgstheile von hoher Bedeutung geworden.

Schon einige Jahre vorher hatte der unermüdliche *Theobald*, auf den von Escher und Studer geschaffenen Grundlagen fussend, die östlichen und nördlichen Theile Graubündens eifrig untersucht, als ihm der Auftrag ward, diese Gegenden für die Erstellung der geologischen Karte der Schweiz zu bereisen. Theobald begann seine detaillirten, umfassenden Untersuchungen 1860 und zwar zunächst im Rhätikon und im Prätigau, dann in den mittleren Gebieten des Kantons. Seine Beschreibung der in den Blättern X und XV der schw. geologischen Karte enthaltenen Gebirge erschien im Jahre 1864. Sich weiter auf die Untersuchungen Richthofen's, Hauer's etc. stützend, ist dieses Werk mit seinem erstaunlich reichen, gewissenhaften und meisterlich behandelten, für den Rhätikon Bündens so vielfach neuen, glänzenden Material, ein Markstein in der Geschichte der Geologie des Rhätikons, und es muss immer zu Rathe gezogen werden, ob auch seitherige Untersuchungen verschiedene Resultate schon umgeändert haben

[1]) *„Der Jura in den Alpen der Ostschweiz"*, Zürich, 1872.

[2]) *„Die Kalkalpen von Vorarlberg und Tyrol"*, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt zu Wien, Bd. X und XII, 1859 und 1861/62.

und wie sehr zukünftige Forschungen das heute Bekannte noch umgestalten werden. Speziell für den östlichen Rhätikon wichtig ist die Monographie der Sulzfluh von demselben Verfasser [1]).

Für die eigentliche Lagerungslehre oder Topik des Rhätikons ist seither keine Arbeit erschienen, welche die Bedeutung der Schrift v. *Mojsisovics*: „*Beiträge zur topischen Geologie der Alpen*; *der Rhätikon*" [2]), die 1873 erschienen ist, erreicht hätte. Mojsisovics und *Neumayr* war für 1872 die Fortführung und Vollendung der geologischen Aufnahmen der nördlichen Kalkzonen Vorarlbergs bis zur Grenze im W übertragen worden. Dabei übernahm *Neumayr* den östlich von der Linie Stuben-Zürss-Lech-Schröcken liegenden Theil des Gebirges als Untersuchungsgebiet, während der erstgenannte Forscher das westliche Terrain durchforschte und, Lichtenstein in sein Gebiet aufnehmend, den gesammten nördl. Abhang des Rhätikons bis zum Rhein kennen lernte. Unter den neuen Gesichtspunkten, welche wir in Mojsisovics genialer Schrift finden, seien hier als wichtigste genannt: die Ansicht, dass der Rheinlinie nicht die Rolle einer Verwerfungskluft zukommt, da der Flysch des Prätigau's die directe, blos nummulitenfreie Fortsetzung des Eocänschiefers bei Ragaz ist und weiter, dass das von Richthofen und Theobald für Trias und Lias gehaltene, aus jenen weissen Kalkmauern bestehende Grenzgebirge zwischen Vorarlberg und dem Prätigau die directe Fortsetzung der Jura- und Kreidebildungen der Kurfirstenkette über dem Rheine bildet. Mojsisovics konnte

---

[1]) „*Geologische Beschreibung der Sulzfluh*". In „**Die Sulzfluh, Excursion der Section Rhätia d. S. A. C.". Chur, Hitz 1865.**

[2]) *Jahrbuch der geol. Reichsanstalt.* **Wien, 1873, S. 137 ff.**

sich dabei nur auf einen Fund von Kreideversteinerungen in einem am Lünergrat gefundenen Blocke und einen etwas hypothetischen Fund eines ebenfalls für Kreide sprechenden Petrefakten aus dem Kalke im Gargellenthale berufen, erblickte aber schon in der Art der Lagerung und dem verschiedenen Charakter des Grenzkammes gegenüber dem Triasgebiete Vorarlbergs diese Ansicht als eine zwingende. Meine Untersuchungen im mittleren und östlichen Rhätikon haben mich nun durch mehrere bestimmbare Jura- und Kreidepetrefakten jene Anschauung bestätigen lassen.

Mojsisovics' wichtigen Beiträge zur Lagerungslehre des Rhätikons wurden von *Süss* in seinem, die geol. Forschungen aller Länder und Zeiten umfassenden Riesenwerke „*Das Antlitz der Erde*" verwerthet, wo im ersten Bande [1]) im Anschluss an eine Skizze des vorgenannten Beobachters die grossen Dislokationen im Rhätikongebirge und das Einsturzgebiet des Prätigau's, als zu den schönsten Beispielen ähnlicher Verhältnisse gehörend, beschrieben werden. Einige kleinere bemerkenswerthe Arbeiten über den Rhätikon sind seit 1875 im Jahrbuch der Wiener geol. Reichsanstalt von *Koch* erschienen, welcher die Aufnahme der krystallinischen Zone von Vorarlberg und Tyrol übernommen hatte.

Ueber die Orographie des Rhätikons hat *Waltenberger* [2]) eine sehr beachtenswerthe Arbeit mit einer prächtigen hypsometrischen Karte geliefert. Vergl. weiter in dieser Hinsicht das „*Intinerarium des S. A. C. für 1890—1891*".

---

[1]) Dritter Abschnitt: „*Dislokationen*" S. 182 f.

[2]) loc. cit.

B. Felsarten und Stufen.

Im Folgenden möge eine Uebersicht der Felsarten und der Gesteinsfolge sammt kurzer Beschreibung und Angabe der ungefähren Verbreitung der Schichten im Rhätikon gegeben werden.

I. Sedimentgesteine.

1. Eocän (Flysch).

Als jüngstes Gebilde im Rhätikon erscheint der eocäne Flysch, von *Theobald* in unserem Gebiete als Bündnerschiefer bezeichnet und ganz oder doch theilweise als liassisch angenommen. Diese Deutung gab Theobald den fraglichen Gesteinen vorzüglich wegen der innigen Verbindung der als liassisch angenommenen Kalken der Sulzfluh etc. mit dem Flysch auf der Nordseite des Gebirges, sowie wegen des Vorhandenseins einiger angeblich liassischer Fossilien. Was die letzteren anbelangt, durch welche die Schiefer des Prätigau's etc. mit den Belemniten enthaltenden Liasschiefern des Unterengadins identisch wären, so bestreitet v. *Mojsisovics* [1]) die Richtigkeit der Deutung der bezüglichen Stücke, die im Churer Museum vorhanden sind und erblickt in jenen „Belemniten" formlose Stengel von Kalkspath, überhaupt gänzlich unbestimmbare Bildungen. Die häufigen Einschlüsse von Fucoiden, von denen Fucoides Targoni u. F. intricatus die wichtigsten sind, und die übrige Aehnlichkeit mit den Flyschgesteinen sprechen dafür, dass die Schiefer des Prätigau's jüngere Bildungen sind, als die Bündnerschiefer. Die Aehn-

[1]) v. *Mojsisovics*, „Beiträge zur Altersbestimmung einiger Schiefer- und Kalkformationen der östlichen Schweizeralpen". Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1872, Bd. XXII, S. 266 f.

lichkeit, ja sogar die Uebereinstimmung des Flyschs des Prätigau's mit dem Flysch Lichtensteins hat auch *Theobald* zugegeben, ja in seiner „*Geologischen Uebersicht von Graubünden*“ [1]) spricht derselbe Autor von, den „Algauschiefern“ im Ostrhätikon vorgelagerten Schiefern, die eocän seien. Mojsisovics fand in den Schiefern des Prätigau's die ununterbrochene Verbindung mit dem unbestritten eocänen Flysch des Bregenzerwaldes. Nach dem gleichen Forscher ist der Flysch des Prätigau's die direkte, in nummulitenfreier Ausbildung vorhandene Fortsetzung der eocänen Schiefer bei Ragaz und im Taminathale, und dieser Schluss lag nahe, nachdem es wahrscheinlich geworden, dass Jura und Kreide der Kurfirstenkette ebenfalls über den Rhein herüber in den Rhätikon treten. Die petrographische Uebereinstimmung der Schiefer auf beiden Seiten des Rheins hat auch *Tschermak* bestätigt. Die grosse Aehnlichkeit des Flyschs mit den meist mittelliassischen Algäuschiefern Vorarlbergs darf Einen auch nicht abhalten, an dem eocänen Alter des Flyschs im Prätigau zu zweifeln, denn es ist heute erwiesen, dass im Falknis-Sulzfluhzug ostschweizerische Glieder der Jura- und Kreideregion vorhanden sind [2]). In dieser Region zeigt der Lias ebenfalls eine ganz andere lithologische Ausbildung als im österreichischen Gebirge. Die Verschiedenheit der Einschlüsse in den Schiefern östlich und westlich des Rheins hönnte durch Oszillationen des Meeresgrundes in der Eocänzeit erklärt werden.

Wie weit die Eocänschiefer über das linke Ufer der Lanquart gegen das Schanfigg hineinreichen, ist unbekannt.

[1]) *Schulprogramm* der Churer Kantonsschule, 1866.

[2]) *v. Mojsisovics*, loc. cit. S. 267.

Nach Escher's und Studers Geol. Karte der Schweiz breitet sich das mit Bündnerschiefer bezeichnete Gestein ausser im Prätigau im ganzen Schanfigg und den Nebenthälern der rechten Rheinseite aus, ebenso auf Theobalds geol. Karte [1]).

Durch *Gümbel* [2]) hingegen ist erwiesen, dass eigentliche Bündnerschiefer, deren Alter er als paläolithisches bezeichnet und deren Unterscheidung von den Flyschgesteinen nur durch mikroskopische und chemische Untersuchungen ermöglicht wird, im Schanfigg von Castiel bis Langwies vorkommen.

Der Flysch ist thonig, sandig oder kalkig, von grauer bis dunkler Farbe, leicht verwitternd und dadurch die grosse Fruchtbarkeit des Bodens im Prätigau bedingend. Wo er Berge bildet, zeigen sie immer gerundete, sanfte und milde Formen.

2. *Kreide.*

Die erste Erwähnung vom Vorkommen der Kreide im Rhätikon findet sich in *Escher's v. d. Linth* bereits zitirter Schrift über das Vorarlberg. Dort heisst es S. 15 unter dem Titel „Gossauformation“ (Turonien): „Bevor wir die Kreide verlassen, ist noch hervorzuheben, dass P. Merian auf dem mit schwacher Vegetation bedeckten Lünergrat im Rhätikon, zwischen dem Prätigau und dem Lünersee, in der Grenzgegend zwischen dem Flysch und den nordwärts folgenden älteren Gebilden einen etwa 2 cb. Fuss grossen Block schwärzlichen spröden Kalksteins gefunden hat, der voll Tur-

[1]) In der *„Geol. Uebersicht von Graubünden“*, Schulprogramm 1864, bezeichnet *Theobald* die Schiefer von Chur, Domleschg, Via Mala und Oberhalbstein speziell als Algauschiefer.

[2]) *„Geologisches aus dem Engadin“*, Jahresbericht der Naturforsch. Ges. Graubündens. XXXI. Jahrg.

binolien, Mäandrinen und Hippuriten war, welche P. *Merian* nebst einer darin ebenfalls vorkommenden, der Chemnitzia inflata, d'Orb. ähnlichen Univalve, für eine Andeutung der Gossauformation zu halten geneigt ist; leider gelang es nicht, dieses in hiesiger Gegend bisher unbekannte Gebilde anstehend oder auch nur mehr Blöcke davon zu finden." Dieser Fund blieb lange vergessen, bis er durch *Mojsisovics* 1874 wieder zu Ehren kam. Diese Kreidepetrefakten wären also in der Grenzgegend zwischen dem Muschel- oder Virgloriakalke und dem Flysch gefunden worden, welch letzterer nach Mojsisovics' Ueberzeugung Seewenschichten darstellt. Diese haben nach ihm gleiche Beschaffenheit wie die als Algäuschiefer bezeichneten Gesteine im Hintergrunde des Gamperton- und Saminathales [1]).

Koch [2]) führt im Anschlusse daran an, dass *Escher* in seinem Werke über Vorarlberg, im Profile VI der Tafel IX zwischen der Sulzfluh und dem Serpentin des Schwarzhorns den Caprotinen- oder Schrattenkalk der Kreide ausgeschieden habe. Dies ist jedoch ein Irrthum; Escher hat in jenem Profile hinter dem Lias den Flysch (e [2]) angegeben, der sich von der Kirchlispitze hinter dem Grenzgebirge bis zum Dilisunasee hinzieht.

Der zweite Fund von Kreidepetrefakten, allerdings ein mehr hypothetischer, wurde von *Douglas* 1871 in dem vom Gneisse eingeschlossenen Kalke des Gargellenthales gemacht. v. *Hauer* und *Stache* erklärten, in dem Stücke mit ziemlicher

[1]) *„Beiträge zur topischen Geologie der Alpen, der Rhätikon"*. S. 156.

[2]) *„Petrefakten vom Plateau der Sulzfluh"*, Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1876, XXVI. Bd., S. 371.

Sicherheit Rudisten, wie man die eine deckelförmige Oberschale tragenden, mit Siphonen versehenen Muscheln nennt, gefunden zu haben. *Mojsisovics* glaubte in dem Kalke des Gargellenthales das nämliche Gestein an der Sulzfluh erblicken zu müssen, und seine eigene, freilich nicht weiter bestimmbare paläontologische Ausbeute, „aus Caprotinen bestehend", sprach ebenfalls für das wahrscheinliche Vorhandensein des Caprotinen- oder Schrattenkalkes der unteren Kreide. Er schloss daraus, dass der am Cavelljoch beginnende, über das Drusenthor und die Weissplatten zum Plasseggajoch hin streichende Kalkzug auf der vorarlbergischen Seite seiner Hauptmasse nach dieser Stufe angehöre.

Bei meinem Aufenthalte in den Gebirgen hinter Partnun und Gafien war ich so glücklich, an der Sulzfluh und Scheienfluh nach vielen Mühen und Anstrengungen folgende, durch Herrn Prof. Dr. *Mayer-Eymar* gütigst bestimmte Kreidepetrefakten zu finden:

1. Requienia Lansdolei, Sow.
2. Hieria sentisiana, Mösch.
3. Hieria truncata, Pictet.
4. Radiolithes neocomiensis, d' Orb.
5. Radiolithes Blumenbachi ?, Stud.
6. Sphärulithes Blumenbachi ?, Stud.

Von diesen Stücken sind No. 1, 2 u. 3 am besten erhalten; von Requienia zeigt sich die grosse Klappe im Durchschnitte; von Radiolithes ist je ein Deckel vorhanden. Einige andere Reste deuten auf Nerineen und Sphärulithes hin, konnten aber nicht näher bestimmt werden. Requienia wurde bei der Seehöhle an der Sulzfluh im anstehenden Fels gefunden; von der Sulzfluh selbst stammen auch die beiden Hieria, doch

kann die Lokalität leider nicht mehr genau angegeben werden. Die beiden Radiolithes fand ich unter dem „Adnetherkalke“ Theobald's rechts über dem Partnunersee an der Scheienfluh, ebenso Sphärulithes. Die andern Reste wurden von mir in den ins Thal herniedergestürzten Blöcken hinter dem Partnunersee gefunden. Unbestimmbare, an Kreidefossilien erinnernde Bivalven zeigten sich mir auch vielfach auf der Höhe des Grubenpasses gegen Dilisuna hin. Vom Gipfel der Sulzfluh wurden mir ferner Radiolithes oder Sphaerulithes ähnliche Reste überbracht, also vom höchsten Punkte der Schichten, die *Theobald* als Steinsbergerkalk und Dachsteinkalk angibt.

Unsere Funde weisen uns auf die Stufe des Oberen Schrattenkalkes, Neocom = Aptien II hin; mit ihnen wurde zum ersten Male das Vorhandensein dieser Etage in der Rhätikonkette als Fortsetzung derjenigen der Kurfirsten und des Calanda thatsächlich festgestellt.

Der Kalk, in welchem die angeführten Versteinerungen eingebettet sind, ist ein dichter, weisser oder grauer, stark dolomitischer Kalkstein. Auf seine Lagerungsverhältnisse werden wir später zurückkommen.

In diese Neocomkalke eingelagert oder eingeklemmt findet man am Schweizerthor, der Sulzfluh und der Scheienfluh über dem Partnunersee etc. einen blutrothen Kalk, welchen *Richthofen* und *Theobald* als Adnether- oder Hirlazerkalk bezeichneten, da er Ammoniten enthalten solle. In ihm wechseln dichte rothe Kalkbänke mit schieferigen weichen Schichten; die ersteren zeigen oft grünliche Flecken. Die thonigen Schichten sind leicht verwitterbar und geben eine feine rothe Erde ab, während die kalkigen hart sind. Zwischen den

härteren Schichten entstehen dadurch oft tiefgehende Verwitterungsklüfte. Die thonigen Reste sind noch weithin an den Schutthalden unten sichtbar. Nach *Mojsisovics* stimmt nun das Gestein in seinem petrographischen Charakter durchaus nicht mit dem Adnether- oder Hirlazerkalke = Steinsbergerkalk überein; dieser Forscher stellt ihn vielmehr zu den *Gossau-* oder *Seewenschichten*, der 4. Kreidestufe (Turon). Die Ueberlagerung dieser Kreidegebilde durch Flysch auf der Nordseite der Sulzfluh [1]) spricht sehr für diese Auffassung. Auch mit den Algauschichten im W. des Rhätikons sind die Adnetherkalke verwechselt worden. Die von Richthofen und Theobald im Hintergrunde des Gamperton- und Saminathales als Algauschiefer bezeichneten Gesteine aber werden von *Mojsisovics*, wie bereits bemerkt, als Seewenschichten bezeichnet.

Von Kreidebildungen kommt im Rhätikon also unzweifelhaft das Neocom (Oberer Schrattenkalk) zur Entwicklung, und es ist sehr wahrscheinlich, dass der Adnetherkalk *Theobald's* sowie die von *Richthofen* bezeichneten Algauschiefer im W. des Auxberges im Vorarlberg Gossau- oder Seewenschichten, also Turon repräsentiren.

Nachgewiesen ist die Kreide noch nicht am Falknis, von welchem Gebirge *Mojsisovics* wohl mit Recht annimmt, dass in ihm die Jurabildungen keinen so grossen Raum einnehmen, wie es bis heute auf unseren Karten zu sehen ist, sondern dass ein Theil dieser Höhen aus Kreide gebildet sein dürfte.

---

[1]) Auch der Kreidekalk im Gargellenthale wird vom Flyschschiefer in ähnlicher Weise bedeckt.

Wir dürfen mit Gewissheit behaupten, dass der jurassisch-cretacische Kalk im Rhätikon bis zum Auskeilen der Kalkschichten reicht, die von Theobald auf der Karte als Steinsbergerkalk angegeben sind und im O. des Gebirges bis Klosters reichen.

3. *Jura.*

Im Rhätikon sind alle drei Hauptabtheilungen des Jura und, nach den neuesten Forschungen, selbst das dem Oberen Kimmeridgian entsprechende, von *Oppel* eingeführte Tithon vertreten, jene alpinische Stufe mit eigenthümlicher Ammonitenfauna und im Allgemeinen namentlich durch den Reichthum an Aptychen und Terebratula diphya gekennzeichnet.

a. **Oberer Jura.**

Als Oberer Jura (Oxfordien z. Thl. u. Kimmeridgian) wird in der Karte von *Escher* und *Studer* der südwest. Abhang des Fläscherberges, sowie die Gegend des Luzisteigs und der Südseite des Falknis bis zum Gleckhorn bezeichnet, während *Theobald's* Karte die vom W. bis zur Höhe des Glecktobels hinaufreichenden bezüglichen Schichten als aus Oberem- und Mittleren Jura bestehend dargestellt. Das Gestein ist ein dunkler, schwarzgrauer, ziemlich dick geschichteter Kalk von glattmuscheligem Bruche; er enthält nach *Escher* das Hauptfossil des schweizerischen Hochgebirgkalkes, Ammonites biplex, A. planatus und nach *Theobald* verschiedene Belemniten und Aptychen. Oestlich vom Glecktobel wird auf unsern Karten nur noch Mittlerer Jura und Lias verzeichnet.

Die *Tithonische Etage* ist im Rhätikon zuerst durch *Mösch*[1]) und zwar am Luzisteig östlich vom Ellberg, bis zum Falknis fortstreichend, festgestellt worden.

Auf Grund von Petrefaktenfunden, welche *Dr. Huber* von Schruns an der Sulzfluh machte und des Nachweises der Nerinea Staszycii in denselben durch *Koch*[2]) wurde die Stufe auch im östlichen Rhätikon als vorhanden erkannt. Die Versteinerungen stammten vom „Plateau der Sulzfluh" auf österreichischem Boden; ihre Fundstellen werden nicht genauer angegeben. *Koch* erblickte in ihnen Vertreter der *Strambergerschichten* oder Plassenkalken. Ich kann diesen Funden einer tithonischen Nerinea ein weiteres, verhältnissmässig sehr gut erhaltenes, für die Existenz der Stufe in jenem Gebirge sprechendes Petrefakt hinzufügen: es ist dies

Cardium (Pterocardium) corallinum, Buvign.[3])

Diese Muschel wurde im Sommer 1890 durch Herrn Prof. Dr. *Bosshard* in Winterthur auf dem Gipfel der Sulzfluh gefunden; doch wurde, wie früher im Falle der Nerinea Staszycii, nicht angegeben, unter welchem Lagerungsverhältniss das betreffende Gestein getroffen wurde.

Wir haben es also bei einem Theile der Kalke der Sulzfluh mit dem unteren Tithon, Ptérocérien oder dem *Kimmeridgian* II b. zu thun, welches z. B. bei Wallenstadt vorkommt, *wodurch die Fortsetzung der in der Kurfirstenkette vorhandenen Stufe bis in den Osten des Rhätikons auf's Neue nachgewiesen ist.* Unzweifelhaft wird diese Schicht noch an andern Punkten des Rhätikons festgestellt werden.

[1]) *„Der Jura in den Alpen der Ostschweiz"*, Zürich 1872, S. 23.

[2]) „Versteinerungen der Sulzfluh".

[3]) Ich bin Herrn Prof. Dr. *Mayer-Eymar* in Zürich für die gütige Bestimmung auch dieses Fundes zu grossem Danke verpflichtet.

Koch glaubt nun, dass dem Tithon an der Sulzfluh, den Weissplatten und im Rhätikon überhaupt eine viel grössere Verbreitung zukommt, als der Kreide, als welche *Mojsisovics* die Hauptmasse der genannten beiden Bergstöcke bezeichnet. Vorläufig kann in dieser Sache kein Urtheil abgegeben werden. Einer genaueren Abgrenzung von oberem Jura und der Kreide an der Sulzfluh etc. stehen infolge der Schroffheit und ungeheuren Wildheit des Gebirges wenigstens auf Schweizerseite fast unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Die Stufe wird aber wohl im ganzen Kalk-Grenzgebirge des Rhätikon's vertreten sein.

Die Schicht, in welcher Cardium corallinum gefunden wurde, besteht aus einem mittel- bis dunkelgrauen dichten, stark dolomitischen Kalke. Sein Bruch ist schwach muschelig, die Farbe bedeutend dunkler als die des in dieser Gegend ebenfalls nachgewiesenen oberen Schrattenkalkes, des Aptien II.

b. Mittlerer Jura.

Der mittlere Jura (Corallien u. Oxfordien z. Th. wird auf Escher's, sowie Theobald's Karte als ein vom Fläscherberg und Falknis längs der Scesaplana bis zum Cavelljoch hinziehender, in dieser Richtung sich immer verschmälernder und endlich auskeilender Gesteinsstreifen bezeichnet. Oestlich davon, so glaubte man, würde diese Stufe im Rhätikon nicht mehr vorkommen. Andererseits geben *Mojsisovics* und *Süss* in ihren Kartenskizzen vom Rhätikon allgemein „Jura und Kreide in helvetischer Entwicklung“ auch in dem nach Süden ziehenden Theil des Gebirges bis Klosters an. Die eigentliche mittlere Jurastufe, wie sie *Escher* und *Theobald*

in unserer Region abgrenzten, scheint zum grössten Theile der Oxfordgruppe anzugehören; wo sie gegen den Lias stösst, werden ihre Schichten mergelig und dunkler und vertreten wahrscheinlich den untern Oolith. [1])

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die am Falknis und im Vorarlberg in grosser Ausdehnung und Mächtigkeit vorkommenden, als liassisch angenommenen Algauschiefer zum Theil den jüngeren Jurastufen entsprechen.

c. Lias.

Innerhalb des Triasgebietes Vorarlbergs zeigen sich der Lias wie der mittlere Jura und der Malm durchaus im ostalpinen Typus entwickelt. In diese Stufe wurden bisher im Rhätikon die *Algauschiefer*, der *Steinsbergerkalk* und ein Theil der *Flyschschiefer* des Prätigau's etc. gerechnet.

Die *Algauschiefer* bilden die Rheinseite des Fläscherberges, den Gipfel des Falknis, der Grauspitz und dehnen sich von hier weit nach NNW aus; dann kommen sie auf der N-Seite der Scesaplana, hier weit gegen NO ziehend, südlich von Brand und am Oberen Schafberg in Vorarlberg vor, um weiter im N und O in den südwestlich und westlich sich hinziehenden Kalkzügen der Ostalpen eine mächtige Ausdehnung zu gewinnen. Sie sind in drei Ausbildungen vorhanden; einmal als kalkige, grauliche oder dunkle, dann grüne und rothe Schiefer, worin Kalk-, Sand- und Thonschiefer miteinander abwechseln und mannigfache Untergänge bilden [2]) Deutliche Versteinerungen sind in diesen Schiefern noch nicht

[1]) *Theobald* im Texte zur geologischen Karte S. 71.

[2]) *Theobald*, „Geologische Uebersicht von Graubünden", Programm I. S. 9.

gefunden worden, und ich habe michvergeblich abgemüht, am Falknis solche aufzusuchen; hingegen enthalten die Schichten nicht selten Fucoiden, wodurch ihr Alter eben als liassisch bestimmt wurde. Wir haben aber bereits gesehen, dass die Algauschiefer im Hintergrunde des Gampertonthales, entgegen Theobald's Erklärung, höchst wahrscheinlich Seewenschichten, also Kreide darstellen, und dass die obersten Schichten des Complexes am Fläscherberg und Falknis zum untern Oolith gehören dürften, bestreitet selbst *Theobald*[1]) nicht. *Mojsisovics* lässt die Frage offen, ob sie in dieser Gegend selbst die oberen Etagen der Juraformation darstellen könnten. Die rothe Modifikation der Algauschiefer, die auf den gebirgslandschaftlichen Charakter einen so bedeutenden Einfluss ausüben, finden sich im engeren Rhätikon, namentlich an der Rothspitz nördl. vom Ealknis, dann in dem, zwischen dem genannten Berge und der Grauspitz NNW streichenden Gebirgszuge, angeblich im Osten der Grauspitz, dann auf der Nordseite der Scesaplana, bei Brand und am Oberen Schafberge (Vorarlberg). Mir will es, freilich ohne dass ich meiner Behauptung eine genauere Untersuchung zu Grunde legen könnte, scheinen, als ob in diesem Grenzgebirge gegen die Scesaplana hin eher Obere Jura- und Kreidestufen das Gebirge zusammensetzen; das Gestein ist vielfach dem Neocomkalke nicht unähnlich.

Der Algauschiefer, wie er am Obernsee im Fläscherthäli am Falknis vorkommt, ist ein dunkelgrauer, dichter, flach muschelig brechender Kalkstein, der mit Lagen eines dunkelbraunen Thonschiefers wechselt, welcher, mit Salzsäure behandelt, keinerlei Reaktion zeigt.

[1]) *Theobald* im Text zur geol. Karte, S. 56.

Der *Steinsbergerkalk*, zu welchem *Richthofen* und *Theobald* auch den Rothen Adnetherkalk, „Marmor oder Hirlazerkalk" rechneten, wird auf unseren geologischen Karten als Unterer Lias von der Scesaplana an über die Kirchlispitze, das Schweizerthor, Drusenthor, Sulzfluh, Scheienfluh und Rätschenfluh als bald breites, bald sich verschmälerndes Band von Kalkschichten des Grenzgebirges bis nach Klosters hin verzeichnet. Diese Kalke von weisslicher, gelblicher oder röthlicher Farbe, zur Hauptmasse die ungeheuren Felsenzinnen der Drusen-, Sulzfluh etc. bildend, gehören jedoch, wie wir sahen, ihrer grössten Mächtigkeit nach den Kreide- und oberen Juraschichten an, indem an der Sulz- und Scheienfluh das Tithon und der Obere Schrattenkalk nachgewiesen worden sind. Ausserdem sollte der (triassische) Dachsteinkalk an der Zusammensetzung dieser Gebirge stark betheiligt sein. *Mojsisovics*[1]) bezeichnete die von den genannten beiden Forschern gewählte Stellung dieser Schichten als Lias-Triasgebirge schon wegen des landschaftlichen Charakters desselben als unmöglich und hob mit Recht den Contrast „zwischen dem weissschimmernden Zuge der Sulzfluh und dem ernsten, dunkelfarbigen Trias-Liasgebirge Vorarlbergs" als einen sehr ausgesprochenen hervor. In der That muss Jedermann, der das Grenzgebirge überschreitet, der grosse Gegensatz zwischen dem leuchtenden, gleich riesigen Festungen auftauchenden, nach allen Seiten hin steil abfallenden, mit plateauartigen Scheitelflächen geschmückten Jura-Kreidegebirge und dem, dunklere und düstere Farben zeigenden Trias- und Liasgebirge jenseits der Grenze aufgefallen sein. Während dort

[1]) loc. cit. 157.

Vegetationsflächen seltener auftreten und lange, weisse Schutthalden sich an den Felsenmauern hinab zur Tiefe ziehen, erblicken wir in den nördlichen Nebenkämmen des Rhätikon's theils sanftere, theils sehr steile Gipfel und Kämme mit dunkleren, zum Theil bis zur Höhe mit Weiden geschmückten Gehängen versehen.

Ueberhaupt zeigt der landschaftliche Charakter dieser grossen, zwischen der Schweiz und Oesterreich sich aufthürmenden Bergwälle weit mehr Uebereinstimmung mit der Bergwelt am Walensee und am Säntis als mit dem vorarlbergischen Lias-Triasgebiete. *Mojsisovics* bezeichnet zudem die petrographische Beschaffenheit der rhätischen und Steinsberger (Adnetherkalke) als eine von derjenigen der betreffenden Schichten in den östlichen Kalkalpen durchaus abweichende [1]).

Von den in die Neocomschichten der Sulzfluh eingeklemmten Rothen *Adnetherkalken* haben wir bereits gesehen, dass sie höchst wahrscheinlich die Gosau- oder Seewenschichten repräsentiren.

Dass wegen des sicheren Nachweises von Tithon und Kreide im Gebirgszuge der Sulzfluh die Steinsbergerkalke überhaupt nicht mehr vorkommen, wie aus *Mojsisovis'* Darstellung hervorgehen könnte, möchte ich mit *Koch* [2]) nicht behaupten; in jedem Falle dürfte aber ihre Rolle, welche sie in der Zusammensetzung des Gebirges spielen, als eine untergeordnete bezeichnet werden.

---

[1]) *„Aus den vorarlberg. Kalkalpen"*, Verhandlungen der geol. Reichsanstalt, 1872, Bd. XXII. S. 254.

[2]) *„Petrefakten vom Plateau der Sulzfluh"*, S. 374 und 375.

4. Trias.

Die triassischen Bildungen haben in den ganzen Nordalpen im Osten bis Wien den Hauptantheil an der Zusammensetzung des Gebirges. Sie ragen halbinselförmig in die schweizerische Jura- und Kreideregion hinein, brechen mit dem Rhätikon plötzlich ab und kommen, wenn man den Verrucano als vortriassisch annimmt, westlich vom Rheine nicht mehr vor, bis sie in der äussersten Kalkkette, jenseits des Thunersees in veränderter Ausbildung wieder auftreten. Es ist diese Verbreitung das wichtigste Moment in der grossen Verschiedenheit des Charakters der Ost- und Westalpen.

Die *Kössenerschichten* und der *Dachsteinkalk* werden nach *Süss'*, *Oppel's* und *Rolle's* Vorgang von den österreichischen Geologen noch mit den tiefsten Schichten des Lias der rhätischen Stufe parallelisirt [1]), während die Schweizer Geologen und weiter *Gümbel* die genannten Schichten zur obersten Trias stellen.

α. Obere Trias.

Die *Kössenerschichten* bestehen im Vorarlberg und der Grenzkette des Rhätikon's hauptsächlich aus dunkelfarbigen, dünngeschichteten Kalken und dazwischen gelagerten Mergelschiefern. Neben dem schwer verwitterbaren Dolomit zeigen sie sich im Allgemeinen als von weicher Beschaffenheit, verwittern daher leicht. Sie stellen lange und schmale Züge dar und zeigen in unserem Gebiete geringe Mächtigkeit. U. A. bilden sie den stolzen Gipfel der Scesaplana.

Von Versteinerungen vom Gipfel der Scesaplana sind u. A. zu nennen: Terebratula cornuta, Pecten Falgeri, Gervillia inflata, Avicula Escheri, Cardium austriacum, Plicatula intusstriata.

Der obere Dachsteinkalk ist ein grauer oder weissgrauer Kalk von muscheligem Bruche und von vielen Kalkspathadern durchzogen, theils ziemlich dicke, theils dünne Schichten bildend. Er liegt über den Kössenerschichten, ist jedoch mit diesen verschmolzen und enthält auch an der Scesaplana nicht selten Megalodon triqueter. Oft geht er in „Adnetherkalk" über. *Theobald* verzeichnet ihn auf seiner Karte von der Scesaplana und der Kirchlispitze an auf der österreichischen Seite des Grenzkammes hinter der Sulzfluh und im südlich umgebogenen Theile des Rhätikon's bis gegen Klosters. Nach *Mojsisovics* ist kein Grund vorhanden, eine Scheidung zwischen Kössenerschichten und oberem Dachsteinkalk im Rhätikon vorzunehmen, weswegen wir uns mit dieser Stufe nicht länger beschäftigen. Wahrscheinlich gehört ein guter Theil des Dachsteinkalkes nicht mehr dem Liasgebiete, sondern dem obern Jura und vielleicht dem Schrattenkalke an.

Hauptdolomit oder *unterer Dachsteinkalk.* Die Mächtigkeit desselben ist im Vergleiche zu derjenigen in dem Hochgebirge zwischen Inn und Lech im Vorarlberg schon bedeutend geringer geworden. Mojsisovics fand zudem im südlichen Theile des Rhätikon's z. B. an der Scesaplana in den unteren Parthieen der Stufe eine Gesteinsmodifikation, die dem Hauptdolomit in den übrigen ihm bekannten Theilen der Nordalpen fremd war. Das Gestein zerfällt nämlich in ziemlich grosse Blöcke und zeigt auf den Verwitterungsflächen zahlreiche scharfkantige, rhomboedrische Erhabenheiten [1]). Die Farbe des Gesteins ist hell bis dunkelgrau, von dem durch Verwitterung entstandenen Staub röthlich angelaufen, von zuckerkörniger Struktur und reichlich von Kalkspath-

[1]) *Mojsisovics,* loc. cit. S. 155.

und Dolomitadern durchzogen. In den Vorarlberger Alpen und im engeren Rhätikon hat man vergebens nach Versteinerungen in diesen Schichten gesucht. Wegen des Mangels an Versteinerungen glaubt man, dass diese Schichten sich in tiefen Meeren abgelagert haben müssen; die Existenz von gelben und rothen, in die einzelnen Bänke eingestreuten Gesteinsscherben und die Einschaltung dunkler, thoniger Zwischenmittel, die anderwärts, wie in Bayern und Tyrol, fischführend sind, lassen aber annehmen, dass die Oberflächen der Dolomitbänke eine Zeit lang trocken gelegt waren, um dann wieder überfluthet zu werden. [1])

Die oberen Lagen sind dünner geschichtet und zeigen vielorts eine plattenförmige Absonderung. Alle aber sind fast immer stark dolomitisch.

Der beschriebenen innern Struktur und der leichten Zerstörbarkeit des Hauptdolomites entspricht das Verhalten ganzer Gebirgsstöcke; diese zerfallen nach und nach in Trümmer, und die Kämme zeigen sich vielfach zerhackt, bis scharfvorspringende Ecken und schlanke oder nadelförmige Spiten übrig bleiben. Die von den Felsen los getrennten Trümmer rollen gegen die Tiefe hinab und bilden lange, weissgraue Geröllhalden, welche immer sehr vegetationsarm sind.

Die Verbreitung des Hauptdolomites ist im Vorarlberg eine ausserordentliche. Das Gestein bildet einen grossen Theil der Gebirgsmasse der Seesaplana; doch muss im Hauptkamme des Rhätikon's seine Verbreitung eine viel geringere sein, als *Theobald* in seinen Schriften angenommen hat.

---

[1]) *Süss,* „Das Antlitz der Erde" II. Bd. S. 335 f.

Raiblerschichten, Carditaschichten. Mit diesen erst lässt *Richthofen* die obere Trias beginnen; *Gümbel* betrachtet sie als die unterste Lage des Hauptdolomites. Im Voralberg sind sie durch *Escher* und *P. Merian* festgestellt worden als grauliche, in verwittertem Zustande rostfarbene, quarzige Sandsteine mit Einschlüssen von Cardinien und Keuperpflanzen wie Equisetites columnare, Pterophyllum longifolium etc.[1]) Daneben treten schwärzliche Schiefer und Mergelkalke von oolitischer Struktur auf. Dermassen ausgebildete Raiblerschichten sind stets von geringerer Mächtigkeit; sie erlangen aber dort eine weit grössere Bedeutung, wo sie mit Rauchwacke und Gyps verbunden sind. *Mojsisovics* hat auf seiner, den „Beiträgen zur top. Geologie der Alpen" beigegebenen Karte die Carditaschichten für sich als Gyps und Rauchwacke ausgeschieden. *Pichler*[2]) zeigte die Wechsellagerung der Carditaschichten mit den untern Lagen des Hauptdolomits. Meist aus weichen, leicht verwitterbaren und hellgefärbten Gesteinen bestehend, kommen die Carditaschichten in unserem Gebiete am Rellsthalsattel über dem Lünersee und von hier NO nach dem Illthale fortstreichend vor; sie umsäumen den Hauptdolomit, der sich über das Gebiet der drei grossen Gebirgsgruppen zwischen dem Hauptkamme des Rhätikon's und dem Illthale, die drei Schwestern, der Alpila und Zimbaspitze ausdehnt. Im N-S streichenden, östlichen Theile des Rhätikon's hat *Theobald*, der die Formation unter dem Namen „*Lünerschichten*" zusammenfasste, die-

[1]) *Escher*, loc. cit. S. 28.

[2]) „*Carditaschichten und Hauptdolomit*", Jahrbuch der geol. Reichsanstalt 1866, S. 73.

selbe hinter den grossen Kalkwänden von der Plassegga fort bis zur Oeffnung des Schlappinathales verzeichnet. Ihre genaue Abgrenzung von der folgenden Stufe ist jedoch unmöglich. Die Lünerschichten wären mit dem untern Muschelkeuper zu parallelisiren.

Der Arlbergkalk vertritt im Rhätikongebirge den Hallstätterkalk des östlichen Tyrols, freilich mit verändertem petrographischen Charakter, mit Rauchwacke vorkommend, welche im Hallstätterkalk immer ausgeschlossen ist.[1]) Das Gestein besteht aus grauen, dichten oder porösen, auch dolomitischen und zelligen Kalken und geht oft in eine weissgraue, bimssteinähnliche Rauchwacke über. Im Ganzen wechseln die Kalksteine mit Schiefern und sandigen Schichten, und es zeigt sich namentlich die poröse und die rauchwackenartige Modifikation des Materials als charakteristisch. Die Gesteine haben meistens ein lockeres, zerfallenes Aussehen, können aber auch steile und massige Felswände bilden. Die Farben sind weisslich, grau oder dunkel.

Der Arlbergerkalk zeigt in unserem Gebiete eine grosse Verbreitung und Mächtigkeit; die letztere beträgt 150 — 180 m. und bleibt im Vorarlberg ziemlich konstant. Die grösste Verbreitung zeigen die Schichten im Vorarlberg, wo sie den Grenzen der Raiblerschichten folgen; dann finden sie sich in schmalen Streifen von der Kleinen Furka südlich an der Scesaplana bis zum Cavelljoche hinstreichend, ferner als schmales Band am Dilisunasee und mit andern Triasgliedern, z. B. den Lünerschichten, zwischen dem Kalkgebirge einerseits und den krystallinischen Gesteinen der Ostseite anderseits von der Plassegga bis zum Ostende des Rhätikon's.

[1]) *Richthofen*, loc. cit. 10 f.

Die Bivalven und Gasteropoden, welche im Arlbergkalk hie und da zahlreich vorkommen, sind unbestimmbar, daher sein Vorkommen an manchen auf der Karte verzeichneten Punkten ein problematisches ist. Im Malbunthale hat *Richthofen* in den tiefsten, mit Mergeln wechsellagernden Schichten des Kalkes Retzia trigonella gefunden.

Partnachschichten. Schwarzgraue bis hellgraue, weiche Schiefer, theils thonig, theils mergelig oder kalkig, gewöhnlich in rhombische oder griffelförmige Stücke zerfallend. Sie enthalten als Versteinerungen Bactryllium Schmidtii u. Halobia Lommelli; Bactryllium kommt z. B. am Virgloriapasse in Menge vor. Die Stufe ist dort über 100 m. mächtig. Die Partnachschichten zeigen sich von Triesen an bis Innsbruck, konnten aber am Südabhange des Rhätikon's und im Osten des Grenzgebirges nicht eigentlich nachgewiesen werden.

Mit den Partnachschichten endigen nach unten die *St. Cassiangebilde,* zu welchen auch die Raiblerschichten und der Arlbergkalk gehören.

Virgloriakalk und *Streifenschiefer.* Graue, dunkelschwarze, harte, kieselreiche Kalke, sich in dünnere oder dicke Platten absondernd. Die Schichtflächen sind uneben und oft von unregelmässigen Wülsten durchzogen. Ein grünlicher, bis dunkler, fettglänzender Thon, der auf ihnen ausgebreitet liegt, begünstigt die Trennbarkeit der Platten, die im untern Illthale vielfach zu Bausteinen, Tischplatten und Monumenten gebraucht werden. Das Gestein ist am Virgloriagasse typisch entwickelt und enthält zahlreiche Reste von Retzia trigonella und Dadocrinus gracilis; bei Reutte im Lechthale Rhynchonellen, Spiriferinen und Terebrateln, bei Innsbruck Ammonites Dux

und A. globosi.[1]) Dem Virgloriakalke gehören auch noch die oberen Schichten des *Guttensteinerkalkes* an.

Die Verbreitung im Rhätikon hält sich meist an diejenige der Partnachschichten und des Arlbergerkalkes. Am Virgloriagasse wird die Stufe etwa 30 m. mächtig. Ein Band von Virgloriakalk zieht auf der S-Seite der Scesaplana von der Kleinen Furka bis zum Cavelljoche, dann von der Plassegga bis zur Oeffnung des Schlappinathales. In der zuletzt genannten Gegend habe ich das Gestein fast immer in der Modifikation des Streifenschiefers gefunden, welcher Name auch *Theobald*[2]) für die untersten, veränderten Schichten des Virgloriakalkes anwendet. Sie werden noch zum unteren Muschelkalke gerechnet.

Der Streifenschiefer, von *Theobald* wohl auch *Grauer Schiefer* genannt, ist grau, grünlich, braun oder dunkel gefärbt, seine Oberfläche meist uneben, knollig oder rissig, verbogen, verdrückt oder wulstig. Der Schiefer verwittert sehr leicht. Er fühlt sich vielfach fettig an und besteht dann aus thonigen, oft glänzenden Schichten, oder er ist kalkig. Oft durchziehen ihn reichliche Kalkspathadern; viele Varietäten zeigen auch Glimmerblättchen und lassen das Gestein von dem Casannaschiefer nur schwer erkennen. Die Aussenflächen zeigen häufig hellere, braune und rothe Streifen. Ich habe dieses Gestein mit Unterbrechungen im ganzen östlichen Rhätikon von der Plassegga fort bis zum Dilisunasee und dann weiter bis in den Hintergrund der „Gafierplatten" unter der Madrisa getroffen. Es liegt in dieser Gegend unter dem rothen Verrucano, zeigt sich also in

[1]) *Richthofen*, loc. cit. S. 947.

[2]) Im Text zur geol. Karte, S. 397.

verkehrter Lagerung, in welcher alle Gesteine des genannten Theiles des Rhätikon's auftreten, indem sich die krystallinischen Schiefer und die ältesten Sedimente von O her über die Kalkbildungen gelegt und sie überfaltet haben. In ansehnlicher Mächtigkeit zeigt sich der Streifenschiefer namentlich am Anfang der Plassegga und unter dem gleichnamigen Passe, in der Lücke des Schollberges und von da weiter südlich gegen die „Gatierplatten" hin. Diese Streifen- oder Grauen Schiefer, im Allgemeinen schieferige Mergel darstellend, haben hier noch keinerlei Versteinerungen geliefert. Im westlichen Rhätikon scheinen sie zu fehlen. Vielleicht sind sie schon in die untere Trias zu stellen.

β *Untere Trias.*

Es gehören dazu höchst wahrscheinlich schon ein bedeutender Theil der Streifenschiefer, dann die Schichten des *Guttensteinerkalkes* z. Th. und die *Werfenerschichten.* Mit dem letzteren Namen bezeichnet man allgemein die Sandsteine und sandigen Mergel der unteren Trias, während die Guttensteinerkalke die reinen Kalke und Dolomite derselben umfassen.

Der Guttensteinerkalk. Graue bis schwarze, dünngeschichtete bis dickplattige Kalke und Dolomite, mit knolliger Oberfläche und vielen Kalkspathadern. Darunter oder da, wo diese Kalke fehlen, kommt an vielen Orten eine Rauchwackenbildung vor, welche aber im Rhätikon fehlt. [1])

Am Virgloriapass und bei der Gampertonalp fand *Richthofen* den Guttensteinerkalk mit Retzia trigonella und zahlreichen Crinoiden; doch wurde dieser Forscher durch paläontologische Gründe bewogen, diese Kalke trotz der

[1]) *Theobald,* loc. cit. S. 40.

Uebereinstimmung des Gesteins in den untern und oberen Schichten, abzutrennen und die höheren mit Retzia trigonella dem Virgloriakalke, also der oberen Trias zuzurechnen. Diese Abtheilung ist längs des ganzen Nordrandes der östlichen Alpen vom Rheine bis Wien verbreitet.

Die tieferen Schichten der Guttensteinerkalke sind durch Naticella costata und Posidonomya Clarai, ausgezeichnet — Fossilien, die auch in den Werfenerschichten, aber niemals in der Abtheilung der oberen schwarzen Kalke vorkommen.[1]) Der von demjenigen der Werfenerschichten verschiedene petrographische Charakter ermöglichte es jedoch, den unteren Guttensteinerkalk von den Werfenerschichten zu unterscheiden und ihn mit dem untern Muschelkalke zu parallelisiren.

Die Werfenerschichten wechsellagern oft mit dem unteren Guttensteinerkalke und sind nur petrographisch von ihm verschieden, indem sie Einlagerungen von Sandsteinen und sandigen Mergeln enthalten. Sie werden zum Buntsandstein gerechnet; vielleicht gehört dahin auch ein Theil des schwer zu klassifizirenden *Verrucano.*

Da in unserem Gebiete die zwischen dem Hauptdolomit und dem Verrucano liegenden Glieder: Raiblerschichten, Arlbergkalk, Partnachschichten, Virgloriakalk und Guttensteinerkalk an vielen Orten nicht deutlich oder gar nicht zu unterscheiden sind, sich aber als Ganzes leicht nachweisen lassen, so hat *Theobald* für dieselben den gemeinsamen Namen „*Mittelbildungen*" vorgeschlagen, dessen auch wir uns in der Folge bedienen werden. Im östlichen Rhätikon fand ich an zahlreichen Punkten an Stelle der genannten

[1]) Vergl. hierüber die interessanten, scharfsinnigen Ausführungen *Richthofen's*, loc. cit. S. 83—87.

fünf Schichten einzig den Streifenschiefer in seinen verschiedenen Modifikationen ausgebildet.

5. *Aelteste Sedimentgesteine.*

Der Verrucano, nach dem Hügel la Verruca in Toscana benannt und dort ein zur Steinkohlenformation gehöriges, rothes Conglomerat repräsentirend, besteht zum Theil aus einem halbkrystallinischen, gneissähnlichen Gestein, das entweder dünnschieferig oder in dicken Bänken gelagert ist und eine hell- oder dunkelgraue, grüne, violette oder rothe Farbe zeigt, meistens aber plastische, sandsteinähnliche und rothe, violette oder grüne, grob und feinkörnige Conglomerate, Breccien und Schiefer darstellt. Die Grenze gegen die krystallinischen Schiefer, speziell den Casannaschiefer, ist sehr schwankend, ebenso ist diejenige gegen die Werfener Schichten der untersten Trias hin unbestimmt. Ein Theil der Verrucanolagen ist mit dem *Grödenersandstein* verglichen worden.

Gehen wir speziell auf den Verrucano des Rhätikongebietes über, so bilden seine obern Abtheilungen z. B. im Rellsthale, im obersten Saminathale und in der Nähe der Gapfahl Alp[1]) häufig kirschrothe Schiefer mit linsen- und knollenförmigen Ausscheidungen eines lichten Kalkes, die dem Gestein ein geflecktes Aussehen verleihen. Dieselben wurden mit *Escher's Quartenschiefern* in Glarus etc., unter denen der Röthikalk liegt, parallelisirt. Im östlichen Rhätikon, von der Sulzfluh bis zur Madrisa hin, fand ich den deutlicher unterscheidbaren Verrucano immer als einen thonigen, wenig

---

[1]) *Mojsisovics*, loc. cit., S. 153.

kalkigen, braunrothen, röthlichen oder röthlich-grauen, ebenere bis unregelmässig-wulstige Oberflächen zeigenden Schiefer, die zuweilen von zahlreichen Quarzadern durchzogen sind. Das letztere ist der Fall beim ziemlich mächtig auftretenden Verrucano zwischen der Plassegga und dem Schollberg; das Gestein zeigt dort mitunter einen eher kalkigen als schieferigen Charakter, reagirt aber nicht auf Salzsäure. Der Verrucano bildet nicht selten auch Quarzconglomerate und verkieselte Quarz-Sandsteine. Als röthliche und graurothe Schiefer habe ich den Verrucano weiter im ganzen hintern Gafienthale in vielen, von der Höhe herunter gestürzten Blöcken, und anstehend über dem Jura- und Kreidekalke an der „Hochstelli" vor den Gafierplatten in verkehrter Lagerung vorgefunden.

Theobald verzeichnet den Verrucano als ein ununterbrochen von der Plassegga längs den Mittelbildungen bis Klosters sich hinziehendes Band.

Unterhalb der Dilisuna Alp erscheint an der Basis des Verrucano, mit Quarziten über Grauwackenschiefer lagernd, ein dolomitischer, in grosse Blöcke zerfallender, aussen gelblicher Kalk, der von *Richthofen* als dem Schwazerkalke (Schwaz im Unter-Innthale) analog erkannt und den tiefern Abtheilungen des Verrucano zugezählt wurde. [1]) Im übrigen Rhätikon ist der Schwazerkalk bis jetzt nicht nachgewiesen worden.

Die Mehrzahl der alpinen Geologen neigt sich bezüglich des Verrucano zu der Ansicht, das dies Gestein entweder zum Kohlensandstein oder zum Rothliegenden der Dyas gehört.

---

[1]) *Richthofen,* loc. cit. S. 152.

Studer hat es an mehreren Orten der Schweiz, als mit dem Anthracitsandstein in enger Verbindung stehend, nachgewiesen.[1])

Der obere Verrucano des östlichen Rhätikon's findet sich petrographisch sehr wenig verschieden im bündnerischen Rheinthale bei Tamins. Die Grenze zwischen den Alpen westlich und östlich des Rheins, die in Bezug auf die Trias so scharf hervortritt, gilt nicht für die Verbreitung des Verrucano; dieser kommt bekanntlich auch längs der linken Seite des Vorderrheinthales und in der mächtigsten Verbreitung in Glarus vor. Da der Röthidolomit der westlichen Alpen, Tödi etc. von *Studer* dem Verrucano zugezählt wurde und die Schicht unter dem zuletzt genannten Gestein liegt, so hat *Mojsisovics* die gegründete Ansicht ausgesprochen, dass der Röthidolomit ein alpines Aequivalent des Zechsteins sei.

Grauwackenschiefer. Casannaschiefer. Die Grundlagen des Verrucano bilden im Rhätikon häufig grauwackenartige, schuppig-glimmerige Schiefer von dunklen Farben, oft graugrün, rothbraun, häufig gelblich oder grau erscheinend. Oft ist er thonig und kalkschieferartig, oft quarzig und sehr hart. So erscheint das Gestein gegen die Grenze des Verrucano hin; nach unten wird es stärker glimmerig, bis es in eigentlichen Glimmerschiefer und weiter in Hornblendeschiefer und Gneiss übergeht. *Theobald* fasste die Grauwackenbildungen mit einem Theil der unten folgenden Glimmer- und Hornblendeschiefer unter dem Namen *„Casannaschiefer“* zusammen, gab ihnen aber eine so bedeutende vertikale Ausdehnung, dass viele der

[1]) *„Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geol. Karte der Schweiz“* Seite 24.

von ihm hierhergezogenen Gesteine entschieden abgetrennt und zu den krystallinischen Schiefern gestellt werden müssen. Den Hauptstock der Casannaschichten aber bilden eine Menge von Gesteinen, von denen ein Geologe nicht mit Unrecht sagte: „Was man nicht dekliniren kann, das sieht man als Casannaschiefer an.“

In der Grenzzone der Kalk- und Schiefergebiete des Rhätikon's und der krystallinischen Zone des Ostens finden wir als Casannaschiefer heller- und dunkelgrüne, gelbliche und graue, nicht der dichten Grauwacke aber dem Grauwackenschiefer nahestehende Gesteine, in welchen namentlich zahlreiche parallel liegende Glimmerblättchen, dann auch Chloritschuppen und Hornblende eingelagert sind. Die Gesteine sind mehr oder weniger dickschieferig. Am Dilisunasee sah ich die Casannaschiefer nach unten in graue feinkörnige Quarzite übergehen. Der Antheil des Glimmers und namentlich der Hornblende am Aufbau des grössten Theiles der Casannaschiefer, wie sie Theobald im Ost-Rhätikon auf der geol. Karte verzeichnet hat, ist ein mächtiger; ich muss daher einen grossen Theil der solcherart bezeichneten Gesteine dieser Gegend dem Glimmerschiefer, und in noch grösserer Masse dem Hornblendeschiefer zurechnen.

Die Formation der Grauwackenschiefer ist in Ostbünden mit dem Verrucano und den Triasgebilden sehr verbreitet; im Rhätikon zeigen sie sich besonders zwischen dem Rells-, Gauer-, und Campadellthale, dann in der Hauptkette von der Plassegga an bis im äussersten Osten des Gebirges. Die Grauwackenzone des Rhätikon's und Vorarlbergs reicht hingegen nicht weit in die Ostalpen hinein, sondern zeigt sich als unterbrochen, bis sie im N O-Tyrol wieder hervortritt. [1])

[1]) *Mojsisovics*, loc. cit. S. 145.

Die Grauwackenschiefer in den Ostalpen scheinen, nach einigen österreichischen Funden zu urtheilen, hauptsächlich die Silurschichten zu vertreten; höchst wahrscheinlich werden durch sie stellenweise aber auch das Devon und vielleicht auch der Kohlenschiefer ersetzt.

Die innige Verknüpfung des Verrucano und der Grauwacke im Rhätikon und in Ostbünden macht es wahrscheinlich, dass mit dem Verrucano auch die Grauwackenschiefer in den Gebirgen westlich des Rheins auftreten.

Im nordöstlichen Tyrol lagert die Grauwacke meist auf *Urthonschiefer* (Phyllit). Diese Formation findet sich nach *Koch* [1]) in Verbindung mit Gneiss auch im oberen Montafun bei St. Gallenkirch etc., sowie als Quarzphyllitformation im Dilisunathale. Leider wird nicht angegeben, in welchem Verhältniss zu den Grauwackenschiefern diese Vorkommnisse stehen und ob sie, wie im Tyrol, typisch entwickelt seien, weshalb das Vorkommen der Phyllitetage im Rhätikon noch als problematisch gelten muss.

II. Metamorphische Gesteine.

Als deutlich metamorphisches Gestein müsste hier schon ein Theil der *Casannaschiefer* Theobald's aufgeführt werden; wir haben jedoch schon angedeutet, dass der genannte Forscher demselben auf der Karte eine zu grosse Verbreitung angewiesen hat. Sie repräsentiren im Rhätikon zum grössten Theile wirkliche *Hornblendeschiefer*, die je nach dem Glimmer- und Gneissgehalt sich an Glimmerschiefer und Gneisse anlehnen, mit denen sie auch oft abwechseln. Seltener als der

[1]) *Koch*, „Aus dem Montafun", Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1876. S. 343.

Hornblendeschiefer findet sich dichter Hornblendefels. *Theobald* verzeichnet auf seiner Karte den Hornblendeschiefer als vom Quellenjoche, der Sarotlaspitze, dem Reutihorn und der Rothspitz in mächtiger vertikaler und horizontaler Verbreitung nach Süden sich hinziehend; über dem St. Antönierjoche würde sich der breite Streifen gegen die Madrisa hin verschmälern. *Koch*[2]) hat jedoch nachgewiesen, dass die Gebirge des Montafuns und des Rothbühl nördlich des Schlappinathales den Hornblendeschiefer lange nicht in dieser mächtigen Verbreitung zeigen, sondern mit Glimmerschiefer und Gneiss häufig wechseln. Die krystallinischen Köpfe der genannten Gegenden zeigen vielfach hellere Schichten von Glimmerschiefer und Gneiss, die röthlichen Schichten des zuletzt genannten Gesteins mit den dunkleren Streifen des Hornblendeschiefers abwechselnd. Am Gipfel des Rothbühl findet man in der höchsten Höhe Glimmerschiefer mit Granaten, darunter quarzarmen und wieder quarzreichen Hornblendeschiefer, dann Gneiss und Glimmerschiefer und wieder Hornblendeschiefer. Die dadurch hervorgebrachte Bänderung und Streifung der Gipfel ist oft weithin erkennbar. Diese Verhältnisse fand ich nicht selten in ähnlicher Weise in dem von mir begangenen krystallinischen Gebiete im Ostrhätikon von der Sarotlaspitze bis zum St. Antönierjoche entwickelt. Infolge ihres starken Gehaltes an Eisen und der Auswitterung desselben sind die Hornblendeschiefer oft dunkelroth und schwarz angelaufen.

Die *Glimmerschiefer* enthalten in der genannten Gegend oft zahlreiche, grössere oder kleinere Granaten und bilden mannigfache Uebergänge in Hornblendeschiefer und *Gneiss*.

---

[1]) loc. cit. 346 u. „*Kurze Erläuterung der geol. Aufnahmskarte des Silvrettagebietes*", Verhandlungen der geol. Reichsanstalt 1877. S. 139.

Letzterem muss auf Kosten der Hornblendeschiefer ebenfalls ein grösseres Areal, als bis jetzt geschehen, zugewiesen werden. Er ist schieferig, meist grobflaserig, von lichter oder röthlicher Farbe. So findet er sich im O des Gebirges vom Schlappinathale bis zur Plassegga, und an zahlreichen Punkten des Montafuns; in der Silvretta findet er sich entweder als granitartiger, meist aber als ein grobflaseriger Augengneiss, der nach N hin die granitische Ausbildung mehr und mehr verliert. [1])

Von der Silvrettagruppe aus verbreiten sich die krystallinischen Schiefer in der Madrishornkette, über die vom W her streichenden, nach S umbiegenden Sedimente sich legend, hinter dem Kalkgebirge der Sulz- und Drusenfluh und greifen halbinselförmig in das Trias-Liasgebiet hinein bis zum Hohen Mann. Als *Gneissgranit* entdeckte sie *Theobald* [2]) bei sehr geringer Verbreitung aus dem Kalk hinter dem Partnunersee hervorbrechend; dann treten sie in der gleichen Form als ziemlich langer Streifen an der Geissspitz beim Ofentobel auf. Das Gestein des erstgenannten Ortes ist schwach schieferig, von graugrüner Farbe; im Ofentobel besteht es aus Gneiss und Glimmerschiefer.

Auch der *Serpentin*, von welchem an unzähligen Orten nachgewiesen ist, dass er massenhaft aus Olivin oder aber aus Amphibol- und Pyroxengesteinen hervorgegangen, ist zu den metamorphischen Gesteinen zu rechnen. In unserer Gebirgsregion zeigt sich das Gestein an zwei einzigen Oertlichkeiten, bei Klosters im Hinterprätigau und am Dilisuna-

---

[1]) *Koch*, loç. cit. S. 139.

[2]) *Geol. Beschreibung der Sulzfluh* in „Sulzfluh, Excursion der Section Rhätia." S. 114 und im Text zur geol Karte, Nachtrag.

Schwarzhorn in Oesterreich. Er setzt hier am südwestlichen Grate des Berges an und lässt sich fast ohne Unterbrechung über den Dilisunasee hin bis ans rechte Ufer des gleichnamigen Baches verfolgen. Das Gestein enthält Diallag und Bronzit und ist dem Serpentin im Oberhalbstein und des Bürgelkopfes zwischen dem Paznaun- und Samnaunthale ähnlich.

III. Massengesteine.

Granit. Ueber das sehr vereinzelte Vorkommen von Granit in der Form von Gneissgranit in unserem Gebiete siehe die soeben gemachten Bemerkungen.

Diorit trifft man, wenn man über den Grubenpass nach Dilisuna geht, am dort sich erhebenden düstern und zerrissenen Schwarzhorn, wo das Gestein neben dunkler Hornblende einen hellgrünen Feldspath zeigt. Mit ihm kommt auch grobkörniger Hornblendefels vor.

Spilit, die feinkörnige bis amorphe Ausbildung des Diorites, findet sich in sehr geringer Verbreitung an der Grossen Furka nördlich von der Grauspitz des Falknisgebirges, und weiter am Saminajoche zwischen den Hintergründen des Samina- und Gampertonthales vor. Er ist hier etwa auf einer Länge von 10 m. blos gelegt. Diese Vorkommnisse sollen später des Näheren besprochen werden.

C. Gebirgsbau.

Von der Grenzmasse des Rhätikon's, die vom Rheine bis zur Plassegga aus sedimentären Gesteinen, welche gegen O hin immer an Mächtigkeit und Verbreitung abnehmen und von den Massen der krystallinischen Schiefer überlagert werden,

zusammengesetzt ist, soll hier namentlich der östliche Theil des Gebirges, vom Cavelljoche an gerechnet, hinsichtlich des Gebirgsbaues eingehender berücksichtigt werden. Die meisten meiner Beobachtungen im Rhätikon beziehen sich auf dies letztere Gebiet, während es mir in den Berggegenden der Seesaplana, des Falknis und Fläscherberges nicht vergönnt war, mehrmalige Excursionen auszuführen. Die zuerst folgende kurze Beschreibung des westlichen Theils stützt sich hauptsächlich auf die Arbeiten von *Theobald*[1]), *Richthofen*[2]) und *Escher von der Linth*[3]).

1. Lagerung im westlichen Rhätikon.

Wer von der vorarlbergischen Seite her gegen den Fläscherberg und den Falknis sich wendet, befindet sich hinsichtlich der Gesteinsarten, der Lagerungsverhältnisse und des Verbandes der Schichten auf völlig neuem Boden, der ihn ganz auf den Gebirgscharakter im W des Rheines weist. Von der mächtig entwickelten, als liassisch bezeichneten Stufe der Algauschiefer gehört am Falknis höchst wahrscheinlich nur ein Theil dem Lias an, während Oberer Jura und Kreide, die wir im östlichen Rhätikon des Bestimmtesten nachgewiesen, sicherlich als Fortsetzung der Stufen an den Kurfirsten postulirt werden dürfen. Am Fläscherberg zeigt sich endlich deutlich das Oxfordien des Mittleren und Oberen Jura als die direkte östliche Fortsetzung der Schichten am Gonzen.

---

[1]) Im Text zur geol. Karte, S. 54—89.

[2]) *„Die Kalkalpen von Vorarlberg und Tyrol"*, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt Wien, Band X und XII.

[3]) *„Geol. Bemerkungen über das nördl. Vorarlberg"*, Neue Denkschriften der schweiz. naturf. Gesellschaft. Bd. XIII.

a) **Der Fläscherberg.** Im Westen fällt der Rhätikon steil zur Einsenkung des *Luzisteigs* ab. Man dürfte erwarten, in dieser, die Fortsetzung des Rheins bildenden Einsenkung den Strom fliessen zu sehen; dieser aber windet sich durch eine Spalte in dem gegen W ansteigenden Gebirge und bildet einen weiten Bogen, der nach O geöffnet ist. Das durch die beiden Linien abgeschnittene Gebirge ist der *Fläscherberg*. Zwischen dem letzteren resp. dem Ellhorn und dem am Fusse des Gonzen weitvortretenden Vorsprunge des Schollberges ist das Thal in der Gegend von Trübbach wenig über 1000 m. breit. Geht man nun vom Rheine gegen den Berg, so findet man zuerst dickgeschichtete, meist schwarze, weissaderige Kalke, die nach *Richthofen* Aehnlichkeit mit manchen Neocomkalken, nach *Escher* mit dem Hochgebirgskalk, dem Aequivalent des Weissen Jura, zeigen. Sein Fallen ist O und S O. In diesem Kalke fanden *Escher* und *Theobald* Ammonites biplex u. A. planulatus der Oxfordstufe. Die Schichten zeigen in der Streichungslinie eine Menge von Biegungen, und es folgt gegen den Berg hin ein ca. 300 m. mächtiges System von den Kalk unterteufenden Schiefern, welche zum Theil glimmerig und kalkig sind, zum Theil aus dem Seewerkalk ähnlichen Kalkschiefern bestehen. In ihnen glaubte Theobald neben Fucoiden undeutliche Belemniten gefunden zu haben und stellte sie zu den Algauschiefern, deren oberste Etagen er auch in den Unteroolith übergehen liess. Da jedoch nach *Mojsisovics* die obersten Schichten des Vorarlberger Algauschiefers, mit den, die liassischen Fleckenmergel bedeckenden, nach ihrer Lagerung wohl Dogger und Malm repräsentirenden Kalkschiefern des Ostens zusammengehalten, jüngere Glieder der Juragruppe vertreten dürften und die im Hinter-

grunde des Gamperton- und Saminathales, am Falknis, der Grauspitz etc. von *Theobald* und *Richthofen* verzeichneten Algauschiefer den Seewenschichten zuzustellen sind, so werden höchst wahrscheinlich auch die Kalkschiefer zwischen Mayenfeld und Balzers mit dem obersten Jura und zum Theil noch mit der genannten Kreidestufe zu parallelisiren sein. Im Gegensatze zu Theobald hat *Richthofen* die Schiefer des Fläscherberges von den (liassischen) Algauschiefern abgetrennt und sie als eocänen Flysch bezeichnet, der durch das Führen von Fucus intricatus sich von den Fleckenmergel-Fucoiden unterscheidet.

Die Vorderspitze des Fläscherberges, das *Ellhorn*, zeigt wieder den schwarzen Kalk, und es liegt in der nächsten Einsenkung nach S hin der beschriebene Schiefer darauf, so dass der Kalk in ihm eine östlich einfallende Mulde bildet. Der Zusammenhang der Kalke gegen den Rhein und den Luzisteig hin ist durch das Vorkommen von Ammonites biplex deutlich erwiesen. Der Südabhang des Berges ist ganz aus dem, die seltsamsten Schichtenbiegungen zeigenden, grauen Schiefer gebildet, ebenso der gegenseitige östl. einfallende Abhang gegen den Luzisteig hin. Beim Dorfe Fläsch erscheint der Kalk wieder und zwar zeigt er sich hier als dem Schiefer aufgelagert. Auf der östl. geneigten Hochfläche des Fläscherberges fand Theobald im Schiefer bestimmbare Reste von Korallen und Serpulen.

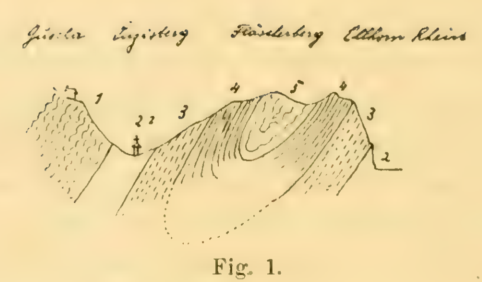


Fig. 1.

Idealprofil des Fläscherberges nach v. Richthofen.
1. Algauschichten. 2. Brauner Jura. 3. Oxfordkalk.
4. Oberer Jura. 5. Flysch (?).

Statt wie *Richthofen* den Flysch am Fläscherberg unmittelbar auf Jura folgen zu lassen, nehmen wir hier jenes Gebilde als aus oberstem Jura und Kreide (Seewenschichten) gebildet an. Die Schichtenstellung ist eine synklinale, bei welcher die Schichten in gleichem Sinne geneigt sind. Auf den Mittleren Jura an dem Luzisteig folgt die obere Stufe desselben sammt dem Uebergang in Oberen Jura gegen den Fläscherberg hin; diese Juraschichten bilden eine Mulde, deren zweiter Schenkel zum Ellhorn hinansteigt. Darauf folgen als jüngste Schicht die Flysch-Schiefer, während gegen den Rhein hin wieder die bezeichneten Juragebilde erscheinen, die in der Tiefe mit denen in der östl. Höhe und an dem Luzisteig vorhandenen zusammenhängen.

b) **Der Ealkniss mit seinen Verzweigungen.** Das Verhältniss der Gesteinslagerung am Fläscherberge wiederholt sich in weit grösserem Massstabe am scharfkantigen, ungemein malerischen Falknisgebirge. Das Streichen der Kette ist NO-SW; die Gesteine sind ebenfalls aus Schiefern und Kalk gebildet, und zwar verzeichnet die Karte neben dem Unteren Jura kalkige, grüne und rothe, angeblich ober-

liassische Algauschiefer. Die Fallrichtung im Gebirge ist O und SO, was auch bei seinen nördlichen Ausläufern anhält. Die am Gebirgsaufbau betheiligten Kalkschichten sind reich an Biegungen und Verknetungen, deren Complication manchmal beinahe an's Unglaubliche grenzt.

Die westlichen Theil der Kette bildet das Würznerhorn, dessen Schiefer denen des Fläscherberges gleichen und mit reinen Kalk- und Thonschiefern wechsellagern. Sie fallen südöstlich gegen den Falknis ein und das von der Guscha herabkommende Tobel ist in ihnen eingeschnitten. *Theobald's* vom Wildhaustobel aus aufgenommenes Profil der Schichten von der Rothspitze bis zur Nordseite der Falknisspitze zeigt Folgendes:

1. Graue Schiefer des Würznerhorn's;
2. dasselbe Gestein mit Fucoiden am nach dem hintern Falknis verlaufenden Grate;
3. eine kleine, südöstlich fallende Kalkmulde;
4. die grosse Kalkmulde der Rothspitz, wo in einem graulichen bis weisslichen Kalkschiefer blutrothe und weisse Kalke eingelagert sind;
5. grauer Schiefer mit Mulden von Kalk;
6. der steile Abhang des Falknis, unter dem die Schiefer südöstlich einfallen.

Der Falknis zeigt weiter nach O verschiedene Muldenbiegungen, deren Concavitäten nach S gerichtet sind. Sie sind, von unten nach oben gerechnet, aus quarzigen Schiefern, Sand- und Kalkschiefern zusammengesetzt. Hinter der Falkniszpitze liegt Kalk von dichteren Schichten und südlicherem Fallen; derselbe ist grau oder schwarz gefärbt, von muscheligem Bruche, ähnlich dem des Luzisteigs und, wie wir

glauben, neben dem Oxford auch den Oberen Jura repräsentirend. Diese Juraschichten streifen nach Studer's und Escher's Karte südlich von der Seesaplana bis zum Cavelljoche hin; dass sie hier aber nicht auskeilen, ist durch die Vorkommnisse oberer Juraschichten an der Sulzfluh bewiesen.



Fig. 2. Der Falknis vom Glecktobel aus,
nach Theobald.
e. Flysch, Im Oberer Jura (+ Kreide), g. Gyps, Sv Bündnerschiefer,
Theob. = Flysch.

An der Grenze der Kalkschiefer und dem Mittleren und Oberen Jurakalke des Falknis liegt die räthselhafte Bildung des vielbestaunten *Falknis-Conglomerates,* das man schon im ganzen oberen Theile des Glecktobels in Kalkblöcken findet. Das Falknisconglomerat besteht aus meist ziemlich eckigen, bald kleinen griesartigen, bald kopfgrosse und selbst dicke Felsblöcke bildenden Fragmenten von Granitgneiss, Glimmerschiefer, Syenit, Diorit, Hornblendeschiefer und Quarzit und deutet nach *Theobald* mehr auf Felsarten des Oberhalbsteins und Engadins, als auf die krystallinischen Schiefer der Silvretta und der Davoser Gebirge hin. Auch Kalkstücke finden sich mit ihnen vergesellschaftet; alle sind durch Kalkcement miteinander verbunden. Ueber die Entstehung des merkwürdigen Gesteins wage ich keine Vermuthung auszusprechen, so fremdartig erscheint es mir. Erwähnenswerth

ist Theobalds Beobachtung, dass das Conglomerat in der Rothhornkette bei Churwalden zwischen den Kalk- und Bündnerschiefern sich wiederfindet.

Ueber diesem seltsamen Vorkommnisse liegt Jurakalk; dieser zieht sich bis zum Joche, welches den Falknis von dem, nördliches Fallen aufweisenden Gleckhorn scheidet, und baut weiter die zuletzt genannte Bergspitze auf. Das *Fläscherthälchen* mit seinen drei Seen, das sich östlich von jenem Joche herabzieht, zeigt eine Mulde des grauen Schiefers, der jedenfalls durch Erosion blos gelegt wurde. Im Glecktobel berühren die Juraschichten den Flysch; der letztere fällt östlich gegen den Falknis. Wegen des reichen Thalschuttes kann das Zusammentreffen der beiden Formationen nicht genauer beobachtet werden. Südwestlich vom Falknisgipfel erhebt sich die Gyrenspitz, welcher wieder aus Kalkschiefern, dann aus mächtigen Dolomitbänken und am Gipfel aus dem Kalke des Fläscherberges besteht. An der Guscha grenzt der immer mehr schieferig werdende Jurakalk an die Fucoidenschiefer des Würznerhorns.

Durchs *Glecktobel* aufsteigend, trifft man nahe dem Grate eine mächtige Formation theils faserigen, theils dichten *Gypses* entwickelt. Dieselbe liegt unter einem dunklen, halb krystallinischen Kalke und grünlichem Thonschiefer und ist wieder von dem genannten Kalke und Schiefern unterlagert; er bildet ein Gewölbe in demselben und scheint gegen die Gleckwand und wieder gegen O einzufallen; das Hauptfallen ist indessen nördlich. In dem Gyps finden sich grünlicher Hornstein, Sandstein und ein Conglomerat eingelagert. Zahlreiche Erdfälle und Gesteinsrisse auf dem Grate sprechen von der auswaschenden Thätigkeit der Wasser in diesem Gypsgebiete.

Die südliche Nebenkette des Falkniss ist der *Vilan* oder Augstenberg, aus eocänem Flysch bestehend. Bei ihrem Beginne in der Höhe zeigt sich das Hauptfallen N und NO, gegen den Vilan hin bis Ganney immer N, über Jenins NO, an der von der Lanquart durchbrochenen Klus ist es SO, ebenso gegen Seewis hin. Die Spitze des Vilan besteht aus Thonschiefer mit vielen Fucoiden.

Gegen *Ganney* mit dem ehemaligen Schwefelbade wendet sich der südliche Abhang des *Tschingels*. An seinem Fusse fällt der Flysch unter die Jurabildungen ein, in welche jenes Gestein allmälig übergeht; der Jurakalk ist mit dem am Falknis und des Luzisteigs identisch. Die Kalkschiefer enthalten hier viel Schwefelkies. Mit der Kalkformation von Ganney stehen in direktem Zusammenhange die Jurabildungen am Gleckjoche. Auf dieser Strecke, über die Alp Stürvis und Erk hin, fällt der auf der rechten Thalseite sich ausbreitende Flysch immer nördlich unter den Jura ein. In dem massigen, schwarzgrauen oder graugrünen Jurakalke findet sich eine etwa 3 m. mächtige Bank eines Conglomerates mit Diorit, Gneiss, Glimmerschiefer etc. — Einschlüssen, wie sie vom Falknis her bekannt sind.

Ueber Stürvis in der Richtung nach NW liegt hinter einer Felsenschwelle das Hochthälchen *Jes*. Auf dem Grate, welcher dasselbe vom hintern Saminathale trennt, verzeichnet *Theobald* von SW nach NO folgende Gesteinsschichten:

1. Schwarzgrauer Jurakalk der Schwarzhörner wie an dem Luzisteig.
2. Weissliche, graue oder gelbe, kalkhaltige Kalkschiefer, den Schiefern am Fläscherberg und an der Rothspitz gleichend.

3. Graubraune, schieferige Sandsteine mit Quarz und Hornstein.
4. Grauer Sandstein und Thonschiefer.
5. Weisser Kalk, theils schieferig, theils in dicken Bänken anstehend.
6. Zweimal mit weissem Kalke abwechselnder rother Kalk.
7. Weisse, graue und rothe Kalkschichten der Felsenterrasse an der Grauspitz.
8. Graue Sandschiefer des Gipfels der Grauspitz

Die nach 1. genannten Kalke und Schieferbildungen sind „Algauschiefer" welche wir aber mit *Mojsisovics* als Obern Jura und Seewenschichten auffassen.

Das Saminajoch ist die Grenze zwischen diesen Bildungen und der Trias (Hauptdolomit, Rauchwacke, Raiblerschichten, Arlergkalk); dort erhebt sich, wie früher ewähnt, ein *spilitisches Gestein* aus dem Boden. Alle Schichten fallen an dieser Stelle antiklinal, also nach entgegengesetzter Richtung, und es zeigt sich, dass die Felsmasse der Grauspitz eine den grauen „Algauschiefern" eingelagerte Mulde von rothem und weissem Kalk bildet. An der *Grossen Furka* wiederholt sich dieses Verhältniss: von der Grauspitz bis zur Grossen Furka hin liegen die rothen Schiefer als Mulde in den grauen Sandschiefern eingelagert, und der Tschingel zeigt gegen die Trias des Ochsenberges im Gampertonthale eine ähnliche Mulde wie die Grauspitz gegen das Saminajoch.

Dieses Zusammentreffen von Jura- und Seewenschichten, als welche wir Theobald's Algauschiefer annahmen, mit der Trias im Norden des Grenzgebirges, kann weiter im Lichtensteinischen beobachtet werden. Am Schafkopfe nördlich der

Schwarzhörner ist der mehrfach erwähnte rothe Kalk ebenfalls eine Muldenbiegung im grauen Schiefer; die Seewenschichten reichen dort bis in die Nähe des *Triesnerberges*, wo sie unter den hier mächtig entwickelten Verrucano einfallen und die Mulde sich vollkommen auskeilt.

Das Abbrechen der jüngeren Formationen der Hauptgebirgskette an den Triasgebilden im Norden ist eine im ganzen Rhätikon bis zur Plassegga beobachtete Erscheinung. Die Grenze, durch eine *grosse Bruchlinie* dargestellt, zeigt im Allgemeinen eine westöstliche Richtung; auf ihr befinden sich Punkte metamorphischer und eruptiver Gesteine: Der Spilit am Saminajoche, der Gneissgranit im Ofentobel nördlich der Drusenfluh und die fremdartigen Diorit- und Serpentinstöcke am Dilisunasee. Diese Bruchlinie wird uns später in Verbindung mit andern Dislokationen im Gebirge noch näher beschäftigen.

Wie wir früher gesehen hatten, biegt sich das westlich streichende Triasgebirge Vorarlbergs in der Nähe des Rheines rechtwinkelig um. Von dem westlichsten, N-S streichenden Gebirgsstreifen, den *Mojsisovics* die „Drei-Schwestern-Scholle" nennt, und der im S den Triesnerberg bildet, wird in Verbindung mit den ihm parallel laufenden östlichen Triaszügen, als den nördlichen Nebenketten des Rhätikon's, später die Rede sein.

c) **Scesaplana.** Die *Scesaplana* (2968 m) bildet die höchste Erhebung des Rhätikongebirges. Der Längendurchmesser des Massivs bildet nach *Waltenberger* ca. 5000 m., die durchschnittliche Breite 1800 m. Auf dem, die Scheitelfläche des Gebirges bildenden Plateau lagert der leuchtende Brandner Ferner aus dem die höchste Felspyramide aufragt.

Gegen O zeigen sich das *Lüner Eck* und der *Seekopf*, gegen W der *Panüler Schrofen* mit dem Alpstein.

Die Hauptmasse der Scesaplana setzt sich aus dem obern triassischen Hauptdolomit (unterer Dachsteinkalk) zusammen. Darunter liegen die Triasstufen, auf dem Hauptdolomit die Kössenerschichten und der obere Dachsteinkalk, dann folgen im W und NO Kreidebildungen („Algauschiefer"); Oberer Jura und Kreide müssen somit als östliche Fortsetzung der Stufen am Tschingel auf der S-Seite der Scesaplana, gegen das Flyschgebiet des Prätigau's hin, als bis zum Cavelljoche fortstreichend angenommen werden. Gegen diese schieferigen Bildungen bricht die Trias, welche die Halden des S-Fusses der Scesaplana bildet, plötzlich ab, wie es in der Falknisgruppe mit den Seewenschichten gegen die Trias des N hin der Fall war.

Betrachten wir zuerst die Südseite des Massivs. Steigt man von Seewis über Ganney zu den Hütten der Alp *Fasuns* und weiter durch das *Schafloch* auf den Gletscher der Scesaplana hinauf, so trifft man nach dem eocänen Flysche Schiefer, die *Theobald* als Algauschiefer bezeichnet, jedenfalls aber zu der Kreide zu ziehen sind, dann die Kalke des Mittleren Jura, welche die beschriebenen sonderbaren krystallinischen Einschlüsse zeigen. Es folgen graue, sandige, thonige und kalkige Schiefer als schmales Band vom Tschingel herstreichend, Juraschichten sowie Kreidebildungen, („Algauschiefer") repräsentirend. Sie fallen wie die vorigen nach N gegen die Trias ein, die sich nun in grosser Mächtigkeit vor uns aufdeckt. Zuerst folgt der Virgloriakalk, aus grauen Kalken und Schiefern bestehend, mit undeutlichen Versteinerungen, dann die helleren Partnachschichten und

Arlbergkalke, aus gelben und grauen Kalken, Rauchwacken aufgebaute Raiber- oder Lünerschichten. In mächtiger Entwicklung aber stellt sich der Hauptdolomit dar. Der grösste Theil der grandiosen Felswand ist aus ihm gebildet. Den Gipfel der Scesaplana bauen die schieferigen Kalke der Kössenerschichten auf; dieselben enthalten zahlreiche Versteinerungen von Gervillia inflata, Pecten Falgeri Avicula contorta, Plicatula intusstriata, Cardium austriacum, Pholadomya lagenalis, Terebratula cornuta, Rhynchonellen etc. Das Einfallen der Kössenerschichten ist auf dem Gipfel fast senkrecht, gegen Osten hin südostlich, dann legen sie sich mit nördlichem Fallen auf den Dolomit, bilden also eine Mulde.

Der Dolomit zeigt in der Ostparthie des Gebirges (Seekopf, Lünersee, Schafcavall) ebenfalls steil nördliches Fallen; er bildet, wie schon *Escher v. d. Linth* lehrte, eine Mulde und ein aufgebrochenes Gewölbe, dessen Antiklinallinie in der Verlängerung der Sporengneissinsel sich befindet.

An der Scesaplana bilden nordöstlich von ihrer Spitze die Kössenerschichten mehrere Gräte und Spitzen und zeigen höchst verwickelte Biegungen; von hier senken sie sich in Muldenform gegen die Todtenalp hinab, wo sie bald an einer Felswand abbrechen.

Im Westen unseres mächtigen Gebirgsstockes gehen die Kössenerschichten aus dem senkrechten in nördliches Fallen über, dem am *Mottenkopf* anstehenden, südöstlich einfallenden Lias entgegen. Wir haben hier somit eine zweite Mulde der Kössenerschichten; die Spitze ist ein Sattel.



Fig. 3. Fundelkopf-Scesaplana-Gyrenspitz.
Nach Theobald.
kk Kössenersch., la „Algauschiefer“ Theob., ls Steinsbergerkalk, kd ı Dachsteinkalk, kd Hauptdolomit, ka Arlbergkalk, t Partnachschichten, Virgloriakalk, e Flysch.

Von der nördlichen Seite des Gebirges aus, die dasselbe noch als viel steiler und wilder erscheinen lässt, kann man diese Muldenbiegungen und Sättel sehr deutlich erkennen. Auf die Kössenerschichten folgen am Mottenkopfe Dachsteinkalk, rother Lias und Liasschiefer, und das nämliche ist der Fall am *Wildenberg* oberhalb Brand. Von hier an bis zum gegen den Lünersee südöstlich gewendeten Thale besteht die rechte Thalwand ganz aus Kalken und Schiefern der rhätischen und Liasstufe. Der höchste Gipfel dieses Gebirges ist die Zimbaspitze, nordöstlich von der Scesaplana gelegen.

An der *Kleinen Furka* westlich der Scesaplana streichen die Kössenerschichten, der Dachsteinkalk und Lias hinter der Dolomitwand her. Hier und am *Ochsenberg* über die Grosse Furka und den Tschingel hin treffen wir folgende Verhältnisse:

Hauptdolomit der Scesaplana, Rauchwacke, Raiblerschichten, Arlbergkalk, Partnachschiefer und -Mergel, Virgloriakalk, „Algauschiefer“ in sehr verschiedener Ausbildung; dann am östl. Abhange des Tschingels: Graue, rothe, quarzige und sandige Kalkschiefer („Algauschiefer“), Jurakalk z. Th. mit krystallinischen Einschlüssen, Algauschiefer gegen die

Alp Fasuns und Flysch. Die Schiefer des Tschingels bilden, wie wir früher andeuteten, gegen den Arlbergkalk des Ochsenberges hin eine nach N und NO einfallende Mulde; die rothen und weissen Kalkschiefer des östlichen Horns treten auf dem Grate zwischen Tschingel und Grauspitz als unterer Schenkel derselben hervor. Auf dieser Muldenschicht liegt Grauer Schiefer.

Die an der Kleinen Furka herrschenden Verhältnisse setzen sich im Thalzweige des „Oberen Sackes“ fort bis zum *Virgloriapasse* und dem *Fundelkopfe* im N. Von der Scesaplana aus folgen hier: Hauptdolomit der Pandeler Schrof- und der Hornspitz der Scesaplana, Raiblerschichten, besonders Rauchwacke, Arlbergkalk, Partnachmergel mit Bactylilium Schmidtii, Virgloriakalk des Passes mit Retzia trigonella, Dadocrinus gracilis und Rhynchonellen. Auf der Nordseite des Passes zeigen sich nach dem Virgloriakalk Arlbergkalk, Raiblerschichten und Rauchwacke, Hauptdolomit des Fundelkopfes. Die Schichten an der Kleinen Furka fallen N, am Virgloriapass S; wir haben daher auf dieser Strecke wieder eine deutliche Muldenbildung, und der Virgloriapass ist ein Sattel, der mit dem des Ochsenberges am Tschingel correspondirt.



Fig. 4. Scesaplana-Virgloriapass-Bludenz.
Nach Escher v. d. Linth.
e Flysch, j_1 Lias, t Dolomit, t_3 Schichten m. Megalodus scutatus, t_4 St. Cassianschichten.

Im NO und O des Fundelkopfes reicht der Hauptdolomit bis in die Thalsohle der Ill. Wir treffen ihn wieder östlich der Zimbaspitze nach S herabstreichend, hier im O begrenzt von Raiblerschichten, Gyps, Arlbergkalk, den Partnachschichten, dem Virgloriakalke und dem Verrucano des Rellsthales. Die genannten Triasschichten mit Ausnahme des Virgloriakalkes und des Verrucano reichen hinauf bis zum *Lünersee* und in den Norden des Cavelljoches. Der an den See herantretende Gyps gehört den Raiblerschichten an; das Becken, nahezu ein Quadratkilometer gross und ca. 100 m. tief, bildet nach *Löwl*[1]) in seiner nördlichen Hälfte einen durch Auswaschung von Gypsschichten entstandenen Einbruch, während der südliche Theil durch die vereinigten Quellflüsse des einstigen Lünergletschers ausgeschliffen wurde. Der Gyps ist am Rellsthalsattel schon auf weite Entfernung hin erkennbar, theils durch seine Farbe, theils durch die tiefe Einsattelung des Kammstückes, das er bildet.

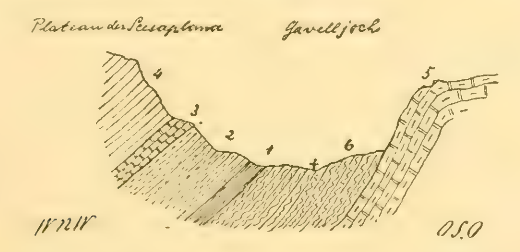


Fig. 5. Ueberlagerung von Lias und Flysch durch die Trias am Lünersee. Nach v. Richthofen.
1. Partnachmergel. 2. Arlbergkalk. 3. Raiblerschichten.
4. und 5. Dachsteindolomit. 6. Flysch.

Wir hätten nun noch die Schichtfolge von der Scesaplana an bis zum *Cavelljoche* hin kurz zu verfolgen. Dort

[1]) Der Lünersee, Zeitschrift d. D. u. Oetr. A. V. 1888.

erscheinen von Westen nach Osten: Hauptdolomit der Seesaplana, Raiblerschichten mit Rauchwacke, Arlbergkalk, Partnachschiefer (der Virgloriakalk ist nicht aufgeschlossen), die Schiefer der Grossen Furka und des Tschingels, sandig, mit Quarz und Hornsteinen und wieder thonig. Die folgenden weissen und rothen Kalkschiefer weisen wieder auf die Formation am Tschingel hin. Die vorgenannten Schiefer stehen vor den Triasschichten ziemlich steil aufgerichtet; nach unten bilden sie Mulden. Die grössere Länge des Joches nehmen die Sand-, Thon- und Kalkschiefer des Flysches ein. Der gegen das Grenzgebirge hin liegende Theil dieser Formation wird hier höchst wahrscheinlich *Kreide* sein und mit dem auf der geologischen Karte sich auskeilenden Jurabande verschmelzen, denn es beginnt sofort im Osten des Cavelljoches der Kalk der Kirchlispitze, die nach Analogien mit der Formation an der Sulzfluh aus Oberem Jura und Kreide bestehen muss. Die Flyschiefer ziehen sich hinter der Kirchlispitze und dem Grenzgebirge überhaupt in bald breiterem, bald schmälerm Bande bis zur Plassegga hin.

Von den südlichen Nebenketten des Rhätikon's ist hier der *Gyrenspitzkamm* (2402 m.) zu nennen; dieser zweigt sich westlich von der Kirchlispitze ab und zieht, im Weitern den Fanaserberg bildend, in südwestlicher Richung zur Lanquart hinunter. Schon der Rücken des Cavelljoches ist begrast und besteht aus Flysch. Der Gyrenspitzkamm bildet die Wasserscheide zwischen dem Valsertobel und dem in der Drusenalp beginnenden Grosstobel.

Die vom Gneissstreifen an der *Geisspitz* von der Seesaplana her über die Grosse Furka nach dem Saminajoche (Auftreten von Spilit) streichende *Bruchlinie* bezeichnet im Gebiete

der Gebirgsmasse eine Richtung der Erhebung. Trias und Lias sind vom Vorarlberg her hinaufgefaltet bis zum Hauptgipfel des Rhätikon's und bilden ein ungeheures gesprengtes Gewölbe, dessen südlicher Schenkel jedoch seine Stellung nicht beibehalten hat, sondern absank. An dieser Bruchlinie lehnten sich die Streifen der Juragebilde sammt der Kreide so an die Trias des Nordes, dass sie einen concaven Bogen vor derselben bilden und sie anscheinend unterteufen, wodurch gegen die Trias einfallende Mulden entstehen. Nach der Südseite zu folgt höchst wahrscheinlich noch ein schmales Band der Kreidebildungen, die also vom Cavelljoche aus sich nach W gabeln; der südliche Streifen keilt in dieser Richtung wahrscheinlich bald aus, der nördliche hängt mit den Jura- und Kreidebildungen des Tschingels und Falknis zusammen.

Sprengungen der Gebirgsrücken und Verwerfungen in der Triasbildungen finden wir ferner auf der Linie Kleine Furka-Virgloriapass-Brand (SW—NO). Wir werden das Verhältniss dieser Bruchlinie zu den grossen Störungen im Gebirgsbau des N-S gewendeten Westrhätikon's später besprechen.

2. Lagerung im östlichen Rhätikon.

a) **Vom Cavelljoch bis zur Plassegga.** In der imposanten, vom Cavelljoche an im Ganzen in südöstlicher Richtung und zuletzt S streichenden Gebirgsmauer der Grenze erheben sich die Kirchlispitze, die Drusenfluh, Sulzfluh und Scheienfluh (Weissplatten), sich durch tiefe Einschnitte deutlich gegliedert zeigend. Die höchste Erhebung bildet die Drusenfluh mit 2820 m., dann folgt die Schulzfluh mit 2829 m.; der tiefste Einschnitt ist das Schweizerthor (2151).

Die *Kirchlispitze* (2555 m.) zeichnet sich durch ihren schmalen Grat und die Abwesenheit der Scheitelflächen aus, welche für den Stock der Seesaplana, der Drusen- und Sulzfluh so charakteristisch sind. Diese Felsenkette fällt nach allen Seiten hin steil ab und besteht aus einem weissgrauen bis gelblichen Kalk von dichtem muscheligen Bruche als Hauptgestein — Oberem Jura (Tithon) und Schrattenkalk der Kreide — und diesem eingelagerten rothen Bändern, letztere wegen ihrer Lagerung und ihres petrographischen Charakters höchst wahrscheinlich zu den Seewenschichten gehörend. *Theobald* hatte statt dessen in der ganzen Kette Dachsteinkalk und Steinsbergerkalk (Adnetherkalk) verzeichnet. Die rothen Bänder bestehen theils aus schieferigen Kalken, theils aus Kalkbänken und bilden in den Gebirgswänden der Südseite und noch mehr auf der Nordseite vielfache Windungen im hellen Gestein. Das Hauptfallen an der Kirchlispitze ist steil N. Im Osten wendet sich die Streichlinie südöstlich, und dieser plötzlich veränderten Richtung entspricht die grosse Querspalte des *Schweizerthors*, das durch Zerreissung der Gebirgsschichten entstanden ist und einen ähnlichen Charakter zeigt, wie der Einschnitt des Cavelljoches. Die ziemlich steilen Felsen der Passlücke zeigen vielfache Spuren von grossartiger Gletscherwirkung.

Vor und hinter dem schimmernden Kalkzuge dehnen sich die Flyschbildungen aus, die jedoch auf der hintern Seite nur als schmales Band entwickelt sind. Auf der Südseite des Gebirges fallen die Schiefer, die eigentlich auf dem Kalke liegen sollten, so steil unter den Kalk ein, dass sie manchmal als fast senkrecht daran angelehnt erscheinen. Der Flyschstreifen der Nordseite grenzt an den Dolomit des Schafcavells

und der Geissspitz, hinter dem Schweizerthor aber direct an das Gneissband, das vor jener herzieht.

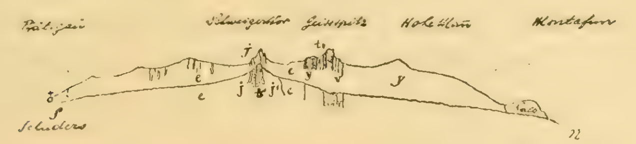


Fig. 6. Schweizerthor-Geissspitz-Hohe Mann.
Nach A. Escher v. d. Linth.
e Flysch, j_1 Lias, y Gneiss und Glimmerschiefer, v Verrucano, t_1 St. Cassian, t Dolomit.

Ueber dem Passe des Schweizerthors folgen im Osten die gewaltigen Felsenzinnen der *Drusenfluh*, die von österreichischer Seite her bis heute 3 mal, von der Schweizerseite aus 1 mal bestiegen worden ist.[1] Diese Kalkmauer wird durch die kleine Querspalte des Eisjöchel in eine östliche und eine westliche Hälfte zerlegt. Der höchste Punkt (2829 m.) der Kette ist im nordwestlichen Theile gelegen; in ihrer östlichen Hälfte ragen die auf der topographischen Karte der Schweiz mit 2828, 2755 und 2438 m. bezeichneten, von den Oesterreichern die „drei Thürme" genannten Gipfel auf. Die mächtige Scheitelfläche der Drusenfluh trägt wie die der folgenden Sulzfluh einen Gletscher. Die Formen zeigen eine ungewöhnliche Kühnheit und scheinen fast ins Unermessliche auszuwachsen. Stolze Thürme wechseln mit tiefen Einschnitten, und es erheben sich bald in gerader, bald in überhängender Stellung schroffe, schlanke Felsennadeln.

Die Südseite dieser gigantischen Felsen besteht aus den Gesteinen der Kirchlispitze, Tithon, Schrattenkalk und Bändern von blass- bis dunkelrothen Kalken und Kalkschiefern, den Seewenschichten (fälschlich „Adnether Kalk"). Die letztern

---

[1]) *Imhof*, Itinerarium des S.A.C. für 1891. Vergl. weiter: „Bündner Zachr." Nr. 241, Jahrg. 1890.

zeigen ebenfalls mitunter sehr complicirte Biegungen. Die Nordseite mit den grauen Kalken soll nach *Theobald* aus dem Dachsteinkalke der Seesaplana bestehen; es sind jedoch die genannten jüngern Formationen, die sich an der Sulzfluh wieder finden. Alle Schichten fallen wie an der Kirchlispitze steil gegen Nord.

Dieses Kalkgebirge ist ungemein reich an kleinen und grossen, sich bald verengenden und wieder zu mächtigen Hallen sich erweiternden, oft mehreren hundert Fuss langen *Höhlen*, deren Existenz auf die während Jahrtausenden fortgesetzte, nagende und auswaschende Thätigkeit der Wasser hinweist. Ueber dem gewaltigen Kalkschutte der „Heidbühlganda" über der Alp Tamund gegen das Schweizerthor hin kennen die Hirten die sogenannte *Schüsshöhle,* die von ungeheurer Länge sein soll und in welche man zuerst mühsam hineinkriechen, dann aber aufrecht und bequem weiter gehen könne durch die gewölbte Halle, bis man zuletzt an einen Bach gelange. Die Höhle wurde noch nicht beschrieben; nach Aussage von Besuchern derselben hat sie aber den gleichen Charakter wie die grossen Höhlen, die sich an der Sulzfluh in besonders grosser Zahl vorfinden. Die einen mächtigen Wasserreichthum aufweisende, dicht unter dem Schweizerthor in einem Kessel entspringende Quelle, der Ursprung des Aelplibaches, kommt jedenfalls aus der jenseitigen Schieferformation des Grenzgebirges und nimmt die Spalte des Schweizerthores als Weg. An der Südseite des Gebirges bedecken die von den weissen Felsen sich herunterziehenden steilen Halden gewaltige Gesteinstrümmer und Schutt (die sogenannten Ganden). Gegen NW zieht sich die Heidbühlganda herunter, dann folgt gegen die Alp Drusen

hinunter die Mittelganda, während nach dem Drusenthore zu die Schuttflächen noch an Mächtigkeit zunehmen. Von diesem Kalkschutte werden die Grenze gegen die Schiefer des Prätigau's hin und diese selbst mitunter auf weite Strecken thalabwärts bedeckt. Der Flysch fällt auch hier steil nach N hin. Im Osten der Gruppe hat *Theobald* im Flysche eine mit dem Gebirgsstreichen parallel laufende, über eine Viertelstunde weit verfolgbare *Gebirgsspalte* constatirt, die bis in die Nähe des Partnunthales führt. Nördlich von dieser Linie fallen die Schiefer N, im Süden nach S, doch hält dieses Verhältniss gegen das Innere des Flyschgebietes hin nicht an, indem hier bald nördliches, bald südliches Fallen zu beobachten ist. Die Bruchlinie bezeichnet einen Längsbruch und zwar wird derselbe ein Parallelbruch der schon früher erwähnten grossen, von SO—NW streichenden Störungslinie im Gebirge aufzufassen sein. Im Rhätikon ist zwar vielfach eine deutliche Trennung der Schiefer- und Kalkformation nicht vorhanden, und man könnte in unserm Falle annehmen, dass die Schiefer nördlich von jener Bruchlinie den Uebergang in Kreide bilden würden; da jedoch auch im Norden der Störungslinie noch Flyschfucoiden vorkommen, so kann die letztere nicht als eigentliche Bruchlinie zwischen Kreide und Eocän gelten.

Auch vor dem Stocke der Drusenfluh stehen die eocänen Schiefer fast senkrecht. Namentlich an der Drusenalp findet man in ihnen prächtige Fucoiden und zwar auch noch in den sandigen Schichten. Mit dem unter dem Schweizerthor entspringenden Aelplibache vereinigt sich westlich von der Drusenfluh der Grossbach, der sich aus Wildbächen von der Garschinerfurka und dem Muttner Augstberg her sammelt.

In den zerrissenen Schluchten von Schaffnü, westlich vom *Küenihorn*, entspringt endlich der Kleinbach, gegen seine Mündung hin Weissbach genannt. Von dem Gyrenspitzkamme her sammelt sich der westliche, zwischen Schuders und Pussarein eingelenkte Quellarm des wilden Schraubaches, der bei Schiers in die Lanquart strömt. In diesen Gebieten steigert sich die Biegung, Faltung und Fältelung des Flyschschiefers zu einer staunenswerthen Complication und häufig zu einer ganz unentwirrbaren Verknetung. Eines der schönsten Beispiele dieser weitgehenden Gebirgsklitterung und Zerknitterung in unsern Schieferregionen bildet eine Wand im Schraubachtobel in der „Stierentolla". [1]) Westlich des Gyrenspitzkammes rauscht und wüthet der bei Grüsch mündende Taschinesbach, dessen ausserordentlich grosses Quellengebiet das Ganney-, Valser- und Steigtobel umfasst.

Hinter der Drusenfluh setzt sich das Band eocänen Schiefers gegen O hin fort; auch erscheint noch auf kleinere Entfernung das der Geissspitz vorgelagerte Gneissband des Ofentobels.



Fig. 7. Sporer Gletscher-Schwarzhorn-Mittagsspitz. Nach Escher v. d. L.

e Flysch, j₁ Lias, y Gneiss und Glimmerschiefer, a Hornblendegest., s Serpentin, t Dolomit.

Gegen die Gruppe der Sulzfluh hin folgt wieder ein tiefer spaltenartiger Einschnitt, das *Drusenthor* oder die Sporerfurka (2350 m.). Die ausgedehnten Gesteins- und Schutt-

[1]) *Imhof*, loc. cit. S. 64.

halden, über welche man südlich von der Drusenfluh her gelangt, sind Reste alter Gletschermoränen; sie divergiren vom Felsenpasse aus gegen die Drusenalp zu. Die Querspalte des Drusenthors ist viel breiter als die des Schweizerthors; sie liegt über dem 2462 m. hohen, grünberasten, aus Flysch aufgebauten *Schafberg*, der das Küenihorn an Höhe um 47 m. übertrifft und überhaupt der höchste Schieferberg des Prättigau's ist. Der Grat des Schafbergs und Küenihorns bildet die Wasserscheide der Quellbäche des Schraubachs und des Schanielabachs von Partnun und St. Antönien.

Es folgt die 2820 m. hohe *Sulzfluh*, die besuchteste Spitze des östlichen Rhätikon's, und durch eine wundervolle Aussicht berühmt. Das Gebirge streicht gegen die Haupterhebung hin in südöstlicher Richtrng, dann zieht es sich genau nach Osten, bis im Hintergrunde des Partunersee's, bei den „Gruben", die Felsenkette in ziemlich lang gezogenem Bogen umstreicht, so dass es zuletzt die SW-Richtung annimmt. Der vielbegangene *Grubenpass* bildet in dieser Felsenmasse eine tiefe Einbuchtung, die ebenfalls eine durch Zerreissung der Gebirgsschichten entstandene Querspalte im Gebirge darstellt. Hier, sowie an der südlich der „Gruben" liegenden Scheienfluh ist heute das Vorhandensein des *Schrattenkalkes* (Neocom, Aptien II) durch die Auffindung mehrerer bestimmbaren Rudisten genau festgestellt, ebenso am Gipfel des Gebirgsstockes durch den durch *Schmid* gewachten, von *Koch* beschriebenen Fund der Nerinea Staszyii und die Auffindung von Cardium corallinum durch *Bosshard* das Vorkommen der *Tithonstufe* (Kimmeridgian II).

Man darf annehmen, dass die Hauptmasse des Gebirgsstockes aus Oberem Jura und Kreide zusammen-

gesetzt ist und dass dieses Verhältniss auch auf den O und W des Grenzgebirges Anwendung findet. Sollte *Theobald's* hier verzeichnetem Dachstein- und Steinsbergerkalk überhaupt noch eine Stelle eingeräumt werden, so müsste dieselbe eine sehr untergeordnete sein.

Bekanntlich theilt sich das grüne, idyllische und wieder so grossartig umrahmte Thal von *St. Antönien* nach hinten in das Thal von *Gafien* und *Partnun*. Partnun-Staffel liegt auf mächtigen Kalkhaufen, welche über dem Fucoidenschiefer oder Flysch sich ausbreiten und unzweifelhafte Reste alter Moränen darstellen. Man trifft solche Moränen schon im St. Antönierthale oberhalb der Stelle, wo sich das Gafienthal mit dem von Partnun vereinigt. Geht man von hier aus unter der Sulzfluh vorbei in die höheren Gebiete der Alp Garschina und des Schafbergs, so sieht man hier ebenfalls, und zwar in noch grösserer Deutlichkeit, diese Denkmäler der Glacialzeit, die ihre amphitheatralische Form zum Theil noch gut bewahrt haben. Die mächtigen Trümmerwerke stammen hier von der Sulzfluh, wie die Moränen oberhalb der Alp Drusen von der Drusenfluh und dem gleichbenannten grossen, als Pass benutzten Thor.

Hinter Partnun gegen den jungen Bach hin trifft man häufig Fucoiden. Dies Gestein suchte *Theobald* hier vergeblich als Algauschiefer von den Fucoidenschiefern zu trennen und er nahm die Zugehörigkeit zu den vorigen als blos wahrscheinlich an. Wir tragen kein Bedenken, sie zum eocänen Flysche zu stellen und mit demselben zu identificiren. Sie bilden vor dem langgezogenen, dunkelgrünen Partnunersee eine felsige Thalschwelle, und eine Endmoräne schliesst dieses einsame Wasserbecken ab. Sieht man zu den beiden

Seiten desselben hinauf gegen die das Becken umgebenden Höhen, so erblickt man gegen die Schenkel des ungeheuren, von der Sulz- und Scheienfluh gebildeten Rundwalles hin mächtige Trümmerhaufwerke sich herabziehen. Dieselben sind von den weitausgedehnten Wänden der soeben genannten, in der Streichrichtung einander entgegengesetzten Bergmassen heruntergestürzt und liegen unten auf dem Flysch. Ein am östlichen Rande des Partnunersees stationirter Kalkblock wurde von der Sektion Rhätia des S. A. C bei ihrer Tour auf die Sulzfluh 1865 auf 36,000 Kubikfuss Inhalt geschätzt. In der Einbuchtung hinter dem See setzen sich die Flyschschiefer noch eine Weile fort. Sie fallen nach N gegen das Kalkgebirge ein und machen vor denselben eine Muldenbiegung; weiter östlich fallen sie mehr gegen O. Das Einfallen des Kalkes an der Sulzfluh ist zuerst ebenfalls N, dann gegen die Umbiegung des Gebirges hin NO, endlich gar O. Die Spitze des Bergstockes besteht aus nördlich fallendem Kalk mit vielen Versteinerungen, von denen meist unbestimmbare Gasteropoden, Bivalven und Korallen angeführt zu werden verdienen. Die Schichten fallen nördlich. Jenseits des Gletschers nach NO hin trifft man über dem wohl grösstentheils cretacischen Kalke auf das vom Cavelljoche herstreichende Flyschband, dessen Schichten wieder eine Mulde bilden; weiter folgt gegen Dilisuna hin die Trias.

Die Sulzfluh zeigt zwischen ihrem Gletscher und dem Grubenpasse ein mächtiges Plateau, auf welchem überall Spuren der Thätigkeit des ehemals so weit herabreichenden Sporergletschers sichtbar sind, indem die Felsflächen und -Ecken sich vielfach abgerieben und geglättet zeigen. Die Karrenbildung der Oberfläche ist eine ausgedehnte; die im

Kalke ausgewaschenen Risse correspondiren mit Spalten in der Tiefe und die letztern reichen bis in's Innere des Gebirges. Die zu mächtigen Höhlen gewordenen Spalten öffnen sich auf der Südseite des Gebirges, und die Mündungen einiger derselben, links über den „Gruben" gelegenen sind schon von Partnun aus als dunkle Stellen in den Kalkwänden sichtbar. Diese oft beschriebenen Dolomithöhlen der Sulzfluh dringen als stollenartige Gänge meist in westlicher und und nordwestlicher Richtung in's Gebirge; sie bilden bald hallenartige Erweiterungen, bald enge spaltenartige Oeffnungen und stehen durch zweiförmige Röhren und schachtartige Stollen mit einander in Verbindung. [1]) Die *Seehöhle* endigt zuletzt in eine Nische von 6 m. Höhe und 4,5 m. Breite und hört scheinbar hinter einem klaren Wasserbecken auf. Nach den Beobachtungen der Pfarrer *Catani* und *Pool*, die 1782 und 1783 diese Höhlen zuerst wissenschaftlich untersuchten, beträgt die Länge der Seehöhle 84 m., während Forstinspektor *Coaz* die *Kirchhöhle* mit ihren bekannten Verzweigungen als 200 m. lang angibt. Die Halle des letztgenannten Balme ist 4,5 m. hoch und breit. Indem die verschiedenen Schichten der Gesteinswände je nach ihrer Härte vom Wasser verschieden angegriffen wurden, entstanden in manchen Abtheilungen dieser Gänge gesimsartige Vorsprünge, und auf diesen bewegt man sich oft besser fort als auf dem mit Trümmern belegten Höhlenboden. Das Gefälle der Stollen ist verschieden, bis 30 und 45 ° betragend; oft wenden sie sich zuletzt fast senkrecht zur Tiefe. In der höher und nordöstlich der genannten Balmen liegenden *Abgrundshöhle* hörte ich von der Stelle aus, bis zu welcher jene gangbar ist, einen Stein

[1]) *„Die Sulzfluh"*, Excursion der Section Rhätia. Chur, 1865.

11 Sekunden lang in der Tiefe rollen. Neben der schon ziemlich schmalen Herrenbalme unterscheidet man in dieser Gegend der Sulzfluh noch die tiefer und östlich der See- und Kirchhöhle liegende „Geschiebebalme“, die „Moosbalme“ und „Schneebalme“. An Stalaktiten und Stalagmiten sind die Dolomithöhlen der Sulzfluh, wenigstens was grössere solcher Bildungen anbelangt, arm; der feine, weiche Thonschlamm, welcher als Absatz des einst in den Höhlen höher gestandenen Wassers die Wände und Decken der Balmen überzieht, erlauben nämlich keinem Stalaktiten länger zu haften, sobald er etwas grösser geworden ist.

Im thonigen Schlamme der Höhlen und zwischen ihren vielfachen Gesteinstrümmern erscheinen nun die interessanten, abgeschliffenen und zum Theil gekritzten Geschiebe, welche Catani, Pool und *Ulysses* von *Salis* als so räthselhaft vorkommen mussten. Heute, da uns die Glacialtheorie so geläufig ist, findet sich eine Erklärung für dieses Erraticum leicht. Die Geschiebe bestehen in den höhern Höhlen meist aus schwarzem Kalk und Dolomit, in den untern aus rothem Verrucano, Quarz, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Gneiss, Diorit und Serpentin. In der Kirchhöhe fand ich längs der Balmenwände am Boden diese Geschiebe vielfach durch ein kalkiges Bindemittel verbunden, und zwar zeigten sich in manchen Stücken dieser Sinterbildungen nicht selten 4—5 verschiedene Gesteinsarten. Der Serpentin findet sich oft in prachtvollen dunkelgrauen, rundlichen Massen vor und weist wie der Diorit auf das Dilisuna Schwarzhorn als Ursprungsort hin. Fast auf der Höhe des Grubenpasses fand ich zwischen den Kalktrümmern des Bodens mehrere dunkle Serpentin- und Dioritgeschiebe, die denjenigen in den untern

Sulzfluhhöhlen vollständig gleich sind; der Ursprung derselben vom Schwarzhorn ist hier wie dort gewiss. Auf dem alten, an der Sulzfluh sich herabziehenden Gletscher wurden diese Gesteine zwischen dem Eise und den Wänden des Gebirges abgerieben, geglättet und gekritzt, und sie gelangten dann, indem sie durch die Schmelzwasser weitergeführt und allmählig zu bachkieselartigen Geschieben umgestaltet wurden, in die Spalten des Gebirges, in welche mit den Schnee- und Regenwasser sich auch der schmelzende Gletscher herabsenken musste. So entstanden nach und nach die gewaltigen Dolomithöhlen an der Sulzfluh etc., auf deren Boden die beschriebenen fremdartigen Geschiebe als lebendige Zeugen der einstigen Vergletscherung dieses ganzen Berggebietes zu uns reden. Und zwar müssen wir annehmen, dass der Bergstock der Sulzfluh bis gegen seine höchste Höhe hin in der gewaltigen Eismasse begraben lag, denn nicht nur auf dem Plateau gegen die Grube hin bemerkt man überall die deutlichsten Spuren einstiger Gletscherthätigkeit, sondern es erhalten sich an den Bergmassen die gerundeten Formen bis in die Nähe des Kammes. Eckige Felsenkanten finden wir an der Sulzfluh erst gegen den Gipfel hin. Das Nämliche beobachtet man an der Drusenfluh, in deren Passlücke der Gletscher sich fast zur Gipfelhöhe aufthürmte. Das tiefere Prätigau füllte damals der Silvrettagletscher; es müsste interessant, aber wegen der theilweisen Gleichartigkeit der Gesteine aus beiden Gletschergebieten ungemein schwierig sein, aus der Natur des Erraticums die Grenzen der Gletscher des Rhätikon's und der von O her vorgeschobenen Eismassen genauer nachzuweisen.

Da ich hier etwas ausführlicher von den, unter Mitwirkung der

Gletscher entstandenen Sulzfluhhöhlen gesprochen habe, so muss auch die Rundhöckerlandschaft auf den Gruben kurz erwähnt werden. Gelangt man durch die Einsenkung des Passes aus der ersten hinter dem Partnunersee gelegenen Felsenschwelle in die zweite höhere, so erblickt man ein wildes Kalkhügelland, dessen weithin sich ausdehnenden zahlreichen Rundhöcker mächtig von der schleifenden Kraft des Eises, das sich hier einst zur Tiefe hinabbewegte, sprechen. Allerdings bemerkt man hier Gletscherschliffe selten und dann nur an den Stellen, die ihrer Erhaltung günstiger waren: die Kalkfelsen verwittern leicht, indem sie von den Atmosphärilien rasch angegriffen werden. Aber die Felsenschwellen zeigen sich deutlich gerundet, die Ecken geglättet, wie auch die Schluchten und die Wände der Thälchen, die sich nach den, durch Auswaschung und zum Theil auch durch nachfolgenden Einsturz gebildeten Stellen der Landschaft hinziehen. Im einzelnen zeigt sich die Oberfläche der Kalkfelsen zu einem Karrenfelde zerrissen. Von den Erraticum, das auf den Gruben gefunden wird, nennen wir neben dem bereits erwähnten Diorit und Serpentin Hornblendeschiefer, der vom Quellenjoche und Reutihorn, und Glimmerschiefer, der aus dem Osten des Quellenjoches und vom Schwarzhorn herstammt.

Bekanntlich unterscheidet man bei den Kammpässen die Formen des Wallpasses, des Sattel-, Scharten- und Lückenpasses.[1] Der Grubenpass gehört wie der des Schweizerthors etc. zu den *Lückenpässen*, die einen beinahe senkrecht oder gassenartig eingelenkten Einschnitt zeigen und deren Bildung mit den zum Streichen der Gebirgsschichten senkrecht

[1]) *v. Richthofen*, „Führer für Forschungsreisende."

gerichteten Brüchen und Absenkungen im Zusammenhange steht. Die Masse der Sulzfluh ist im Westen und Osten durch Querbrüche abgeschnitten, aber auch im Norden und Süden finden wir ein Abbrechen an grossen Linien. Dies sind Längsbrüche, und auf ihnen liegen die krystallinischen Vorkommnisse hinter dem Partnunersee und dem Dilisuna Schwarzhorn.

Vom Partnunersee gegen die Gruben hin trifft man N fallenden Flysch mit Fucoiden, weiter hellgraue Kalkschiefer, und zwar fallen ihre Schichten gegen N unter die Kalkformation ein. Normal hätten die Schiefer auf dem Kalke zu liegen; man muss darum annehmen, dass die ganze Masse der Sulzfluh *übergeworfen* ist. Wir haben gesehen, dass bis hierher die Schiefer des Gebirges fast durchwegs ähnlich unter den Kalk einfallen und vor ihm Muldenbiegungen machen.

In den sogenannten *Untern Gruben* bricht fast hart an dem, gegen die Höhe hin führenden Pfade rechts desselben das von *Theobald* entdeckte *gneiss-granitische Gestein* in Gestalt eines schmalen Rückens hervor. Es ist anstehender Fels, und die Schichten fallen gegen den Kalk ein. Gegen die Felsen nach rechts, jenseits eines in den Schiefer eingerissenen Töbelchens, setzt sich dieses Gestein in etwas geringerer Mächtigkeit am Gehänge noch fort, entzieht sich dann aber dem Auge rasch. Nach den Kalke, sowie gegen den Fucoidenschiefer hin vermitteln keinerlei Zwischenbildungen den Uebergang zum folgenden Gestein.

Das zweite Vorkommniss dieser hier so fremdartigen Gesteine ist, wie bereits bemerkt wurde, das *Dilisuna Schwarzhorn.* Wenn man den Kalk des Grubenpasses über-

schritten hat, bilden die dunklen triassischen und krystallinischen Gebirge der österreichischen Seite zu dem vorher Geschenen einen mächtigen Contrast. In einer schönen grünen Fläche liegt hier, weltabgeschieden, das kleine grüne Becken des Dilisunasee's. Auf den jurassischen und cretaceischen Kalk des Grenzgebirges folgt der Streifen eocänen Schiefers, von Westen her hinter dem Zuge und zunächst über die Sporeralp sich hinziehend und mit seinen Schichten dem Kalke auflagernd; dann sollen nach *Theobald* noch untertriassische Bildungen folgen, die ich jedoch nicht auffinden konnte. Gleich hinter dem See steigen schwarze Halden und Felswände vor uns auf: Der *Serpentin* und *Diorit* des *Schwarzhorns*. Diese Gesteine lehnen sich an die Casanna- und Glimmerschiefer des Nordens und Ostens an. Der Diorit steht an zwei getrennten Stellen als Fels an; der Serpentin zeigt sich erst über dem östlichen Abhange hinter dem hübschen Seebecken.

Wir haben hier das zweite Dioritvorkommniss in der Rhätikonkette vor uns. *Theobald* bezeichnet die Stelle wie diejenige des kleinen Gneiss-Granitrückens hinter dem Partnunersee als eine krystallinische Erhebung und die ganze Masse der Sulzfluh als eine Brücke über beiden. Was jedoch das krystallinische Vorkommniss hinter dem Partnunersee anbelangt, so bin ich, nach mehrmaliger Besichtigung der Stelle, fest davon überzeugt, dass dieser Punkt der Erhebung nicht in dem Sinne aufgefasst werden darf, dass die Eruption, wie man jenem Ausdruck zufolge leicht meinen könnte, jünger sei als die Ablagerung der Sedimente in dieser Gegend; mit einem Worte, dass die Eruption des Gneiss-Granites in Bezug auf die Faltung aktiv gewesen

sein könnte. Der Gneiss-Granit tritt deutlich an den Grenzfugen der sedimentären Gesteine, nämlich zwischen dem nach unten liegenden Fucoidenschiefer und dem nach oben folgenden Kalke auf und zeigt durchaus nicht den Charakter eines Ganges, da alle und jede Contactmetamorphosen fehlen. Wohl findet sich zwischen dem krystallinischen Vorkommniss und dem Kalke eine wenig entwickelte Schicht von Kalkschiefern, aber dieselben treten im Rhätikon auch an vielen andern Stellen zwischen dem Flysch und dem Kreidegestein auf. Eigentliche Zwischenbildungen fehlen an diesem Punkte, sowohl nach oben als nach unten. Da nun keinerlei Veränderungen an dem von Gneiss-Granit durchbrochenen Sedimentgestein wahrgenommen werden können, *so muss die Lagerung des letzteren auch als jünger angenommen werden als der Durchbruch der krystallinischen Massen.*

Das Nämliche scheint mit dem *Gneiss* an der *Geissspitz* der Fall zu sein. *Theobald* macht über seine Contactverhältnisse nichts namhaft, wohl aber *Escher v. d. Linth* [1]). Darnach zeigt sich nördlich von der Geissspitz der Dolomit und dolomithaltige Kalkstein auffallend kieselreich, während freilich im S des Berges der Kalk diesen Kieselreichthum nicht mehr aufweist. Man wird denselben in der erstgenannten Richtung also kaum von der Nähe des Gneisses ableiten dürfen, so dass auch hier von einer Contactmetamorphose nicht die Rede sein kann. Wir haben hinter Partnun am Aufstieg zu den Gruben wie hier das Verhältniss der Diorit- und Syenitvorkommnisse auf dem Limmernboden zwischen Selbsanft und dem Kistenstöckli; dort ergibt sich aus den Lagerungs- und Contactverhältnissen der ge-

[1]) „Geol. Bemerkungen über das nördl. Vorarlberg“, S. 33.

nannten Massengesteine deutlich, dass die Eruption älter ist als die Sedimente und ihre Faltung. Sie sind dort wie in unsern Beispielen in Bezug auf die Faltung *passiv* geblieben.

Was die Verhältnisse der Eruptivstelle des *Spilites* am *Saminajoche* betrifft, so bin ich hier wieder auf *Escher's* Angaben angewiesen, nach welchen der den Spilit im S begrenzende Kalk sich roth und grün gestreift zeigt, ganz wie der Quarzitfels, auf welchen der Spilit westwärts hinweist. Da in der ganzen Gegend sonst blos der schieferige Kalk mit bunter Färbung auftritt, so ist Escher geneigt, diese Erscheinung auf die Einwirkung des Spilites zurückzuführen. Nach der Analogie mit dem Gneiss im Ofentobel und dem Gneiss-Granit hinter Partnun ist es jedoch sehr wahrscheinlich, dass auch hier keine eigentliche Contactmetamorphose auftritt und der Durchbruch des Gesteins älter ist als die Ablagerung der sedimentären Schichten und deren Faltung es sind. Bei Dilisuna habe ich in der Nähe des Diorits und Serpentins keinerlei Contactwirkungen dieser hier so fremdartigen Gesteine wahrnehmen können; die Gesteine waren auch hier passiv in Bezug auf die Faltung.

Am Saminajoche ragt der Spilit aus dem triassischen Halobiakalke hervor, an der Geisspitz des Gneiss aus dem Hauptdolomite an der Grenze des schmalen, hinter der Hauptkette herziehenden Flyschstreifens, hinter Partnun der Gneis-Granit an der Grenze von Flysch und dem Kalke der Hauptkette, und beim Dilisunasee lehnen sich Diorit und Serpentin an den Casanna- und Glimmerschiefer an; der Serpentin der der genannten Gegend grenzt gegen die Schweizerseite hin an die Trias. Diese metamorphischen und eruptiven Gesteine

treten alle auf einer Längsbruchlinie im Gebirge auf, die im Ganzen SO-NW verläuft und an welcher die Jurabildungen an den triassischen Schichten plötzlich abbrechen.

Wir kehren in die *„Gruben“* zurück. Oestlich des Passes erhebt sich die gewaltige *Scheienfluh* (Weissplatten, 2630 m.), die gegen das krystallinische Gebirge hin durch die Querspalte des Plasseggapasses abgegrenzt wird. Das Streichen des Gebirges ist von den Gruben an SW, dann SO, dann S; der südlichste Theil ist die Mittelfluh (2342 m.) Die Gesteine sind die gleichen wie bei der Sulzfluh. Am Anfange der Scheienfluh, rechts über dem Partnunersee leuchten die blutrothen Kalke der Seewenschichten, früher als „Adnetherkalk“ und -„Marmor“ z. Th. bezeichnet; sie sind hier wohl 100 m. mächtig und zerfallen in kalkige und wieder thonige Schichten, welch' letztere leicht verwitterbar sind und dann eine feine rothe Erde abgeben. Wir haben den petrographischen Charakter dieses Kalkes bereits früher bewährt. Die Schichten fallen NO ein und sind als Mulde dem Schrattenkalk eingelagert. Trümmer dieses Gesteins können auf den mächtigen steilen Schutthalden bis gegen den See hinunter verfolgt werden.

Der südliche Abhang der Scheienfluh ist von grossartiger Wildheit. Es erheben sich hier an den Vorsprüngen am Fusse wie in andern Höhen der Hauptwand kühne Felsenspitzen, die bald wie geborstene Thürme aussehen, bald als überaus schlanke und scharfe Riesennadeln erscheinen. Eine derselben ist der „Scheienzahn“. Die Biegung des Walles im N und S ist die schon bei der Sulzfluh aufgeführte. Auch die Scheienfluh zeigt verschiedene grosse Felsenspalten und Höhlen, von denen die gegen den Partnunpass

hin liegende Grubenbalme und die Weberlishöhle am S-Ende der Mittelfluh genannt sein mögen. Ueber den Gruben, wo in der Höhe der rothe Kalk dem grauen eingelagert ist, öffnet sich wieder eine Höhle, die als unergründlich gilt, jedoch nicht näher bekannt geworden ist.

b. Die Sedimente im Contact mit den krystallinischen Gesteinen des Ostens.

Bei *Partnun* ergiesst sich der von SO her kommende Kinnebach in das Wasser, welches oben dem Partnunersee entfloss; hinter der Mittelfluh nach Norden geleitet uns der Plasseggapass zur Höhe hinauf. Die östlich der Mittelfluh entspringenden Quellen und Bäche verschwinden nach kurzem Laufe in den Spalten des Gesteins, und es ist anzunehmen, dass der Kinnebach hinter Partnun grösstentheils von diesen Quellen gespeist wird. Gelangt man in der Einsenkung hinter der Mittelfluh mehr zur Höhe, so gewahrt man vielfach trichterartige Vertiefungen im Kalkgestein, an denen ähnlich wie in den „Gruben“ Einsenkung und Auswaschung gearbeitet haben. Auf dem zur Plasseggapasshöhe führenden Wege sieht man gleich beim Aufstiege den Gesteinswechsel der Sedimente und der krystallinischen Gesteine des Ostens in schönster Weise, und es ist darum diese Stelle besonders lehrreich. Schon im Gebiete der Fucoidenschiefer der Tiefe trifft man einen grossen Reichthum an Blöcken von Hornblendeschiefer, Gneiss- und Glimmerschiefer, welche theils von den Höhen des Ostens herabgestürzt, meistens aber erratisch sind. Auf der Plasseggafluh soll ein ungeheurer Block von Hornblendeschiefer lagern.

Zuerst zeigt sich an der *Plassegga* hinter dem oberjurassischen und cretacischen Kalke der Grenzkämme ein schmales Band von Flysch, dann kommen die Zwischenbildungen der Trias, von welchen *Theobald* hier Arlbergkalk, Virgloriakalk und Verrucano verzeichnet. Dann folgen gegen die Höhen hin Casannaschiefer, der Hornblendeschiefer und Gneiss der Gipfel. Von den Zwischenbildungen habe ich nun an Stelle des von Theobald verzeichneten Arlberg- und Virgloriakalkes einzig einen, zum Theil grauwackenähnlichen, grünlichen, meist glimmerigen Schiefer gefunden, dessen Schichten O einfallen und so über das vorgelagerte Kalkgebirge sich legen, dass sie, gegen diese Formation fortgesetzt gedacht, über derselben zu liegen kommen. Das triassische Gestein zeigt viele Biegungen und stellt nach meiner Meinung einzig den Grauen- oder Streifenschiefer, der zum untern Virgloriakalke gehören mag, an. Ueber ihm gegen den *Schollberg* hin, trifft man an der Plassegga in völlig verkehrter Lagerung den rothen Verrucano vertreten; auch dieser fällt nach SO gegen das krystallinische Gestein ein. Dieses ist hier von bedeutender Mächtigkeit und sticht durch seine Farbe sehr gegen die graugrünlichen Schichten der Trias und die gegen die Höhe hin folgenden dunklen Casanna- und Hornblendeschiefer ab. Es zeigt viele Biegungen und ist hier im ganzen ein so bedeutendes Vorkommniss, wie ich es im ganzen O-Rhätikon nicht mehr getroffen habe. Ueber dem Grauen Schiefer trifft man von der Passlücke an Casannaschiefer und Hornblendeschiefer, die durch Uebergänge eng verbunden sind.

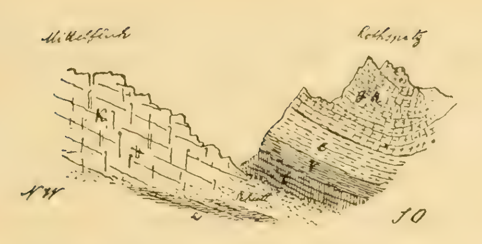


Fig. 8. Lagerung am Anfang der Plassegga.
k = jurass. + cretac. Kalk, gh = Gneiss und Hornblendeschiefer, c = Casannaschiefer, v = Verrucano, t = Triassische Bildungen (Grauer Schiefer), e = Flysch.

Das letztere Gestein bildet die Gräte der in einem grossen, gegen die Kalkformation hin geöffneten Bogen der Berge des Ostens. Am Schollberg bildet er sammt dem ihm untergelagerten Casannaschiefer den kühnen Gipfel und setzt sich hier als Gipfelgestein nach N zur *Rothspitz* (2518 m.) und den *Sarotlaspitzen* (2345 und 2544 m.) hin fort. Zwei untergeordnete Joch-Pässe führen in dieser Gegend über den Grenzkamm; es sind dies der *Viereckerpass* (2406 m.) und der *Sarotlapass* (2395 m.) Im Norden folgt der tiefer eingeschnittene *Plasseggapass* (2345 m.); derselbe reiht sich hinsichtlich seines Charakters den grossen Einschnitten in den Gruben, am Schweizerthor etc. an. Die Sarotlaspitzen bestehen nach Theobald ganz aus Hornblendeschiefer, doch ist am Aufbau der Gipfel der von ihnen nach S streichenden krystallinischen Kette der Gneiss nicht unwesentlich betheiligt und die Verbreitung des vorgenannten Gesteins auf der geologischen Karte der Schweiz als eine allzu grosse angegeben. Die krystallinischen Schiefer der Sarotlaspitzen wie die Casannaschiefer, auf dem sie ruhen, fallen SO ein, wie wir es am Anfang des Plasseggapasses auch bei der

Trias und dem Flysch an der Grenze des Kalkgebirges beobachteten; die Schichten würden, wenn sie nach dem Kalke hin fortgesetzt gedacht würden, der Reihe nach die Decke derselben bilden, und zwar liegen die jüngsten in der Tiefe, die ältesten, die krystallinischen Schiefer, auf den Gipfelhöhen. Diese völlig verkehrte Lagerung setzt sich bis zur Ostgrenze des Rhätikon's fort. Die unter den genannten Gräten liegende Berggegend bis über den Anfang der Plasseggalücke hinunter ist mit kleinern und wieder sehr mächtigen Blöcken von Hornblendeschiefer, Gneiss, Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer und Quarzit vielfach bedeckt.

Von der *Mittelfluh* an drängt sich der cretacische Kalk auf ein schmales Band zusammen; er streicht dann zuerst etwas südwestlich, dann südlich und nimmt gegen den *Schollberg* (2574 m.) an Breite stark zu, um sich dann abermals zu verschmälern. An dieser Stelle sind die verschiedenen Gesteine auf einen noch kleinern Raum zusammengedrängt als an der Plassegga, und es gewähren die mit den verschiedenen Formationen wechselnden Farben des Berges einen so fremdartigen Anblick, dass er selbst dem Auge des Laien zum Bewusstsein kommt. Um so befremdender erscheint es, dass auf der geol. Karte der Schweiz an dieser Stelle über dem Kalkbande die krystallinischen Gesteine nicht als Gipfelgesteine angegeben sind. Nicht bilden mehr die leuchtenden Kalkwände die hochragenden Kämme und kühn geschnittenen Gipfel, sondern es legt sich auf die sich am Berge hinziehende weisse Felsenmauer in grosser Mächtigkeit das, düstere Farben aufweisende Casanna- und Hornblendegestein, die graugrüne bis dunkle Kappe des breiten Gipfels bildend. An der Grenze der Formationen, jedoch

nicht überall nachweisbar, liegen die nicht mehr weiter unterscheidbaren Zwischenbildungen der Trias. Dieser Bau des Schollbergs erinnert Einen lebhaft an den Piz da Dartgas im Gebiete der Glarner Doppelfalte, dessen ähnlich geformter Gipfel eine graugrüne Verrucanobedeckung zeigt, unter welcher ein helleres Band von Röthidolomit und Jurakalk sich hinzieht, während der untere Theil des Bergstockes aus Eocän besteht.



Fig. 9. St. Antönien mit dem Ausblick auf den Schollberg und die Scheienfluh.
Nach einer Photographie von J. Pitschi, St. Antönien.
e = eocäner Flysch, k = Band jurass-cretacischen Kalkes, th = Trias und krystallinische Schiefer.

Bei der völlig verkehrten Lagerung der Formationen am Schollberg liegt der eocäne Schiefer zu unterst, gegen das Thal hin; er biegt sich überall am Kalke in die Höhe und macht eine Muldenbiegung vor demselben. Eine Mulde bilden hier ferner der Kalk und die Reste der Trias gegen die krystallinischen Gesteine des Ostens. Die Grenze ist vielfach durch die vom Fusse der Kalkfelsen sich an den Abhängen hinabziehenden weissen Gesteinstrümmer verdeckt. Wie die Farben der über den Kalk hinübergefalteten krystallinischen Gesteine lebhaft mit denen des Kreidestreifens contrastiren, so nicht minder die kahlen Felsen des letzteren mit den

grünbewachsenen Abhängen des Flysch. Den Verrucano konnte ich am eigentlichen Schollberg nicht feststellen. Die Triasbildungen sind auf einen, an vielen Stellen unbedeutenden, Streifen zusammengedrängt, und der eocäne Schiefer, der noch bei Dilisuna und an der Plassegga hinter dem Kalk des Grenzgebirges sich hinzog, ist verschwunden.

Südöstlich vom Schollberg, dieser klassischen Stelle der Ueberfaltung der Sedimente durch die krystallinischen Gesteine, entspringt im hintern Schiefergebiete des „Thäli" der Bach, welcher beim „Alpelti" vorbeifliesst und im W in den Gafierbach mündet. Von hier führt der *St. Antönierpass* (Gargellenjoch) hinüber in das von Gneiss und Glimmerschiefer erfüllte Gargellenthal. Die Passhöhe liegt im Gebiete des Hornblendeschiefers; der Pass selber ist der am meisten begangene im Ostrhätikon. Im Gargellenthale finden sich vom Kalkgebirge abgetrennte, in den Gneiss eingeklemmte cretacische Schichten, in denen zuerst unbestimmbare Spuren von Rudisten gefunden wurden.

Steigt man am Schollberg gegen das St. Antönierjoch hinauf, so kann man sich leicht davon überzeugen, dass dem Hornblendeschiefer dieser und der umliegenden Höhen auf der geologischen Karte der Schweiz eine zu grosse Verbreitung gegeben ist; die besagten Schichten wechseln hier mannigfach mit den röthlichdunklen Schichten des Gneisses und erhalten dadurch nicht selten ein gebändertes Aussehen.

Das Kalkband des Schollbergs zeigt sich, wie an einer Stelle der Plasseggalücke, auf kurze Entfernung hin unterbrochen, taucht dann aber, in allerdings sehr schmalem Bande, gegen SW wieder auf und steigt, sich bedeutend verbreiternd, zur *Gempifluh* (2391 m.) an. Hier streicht





Der Hintergrund des Gafien-Thales.

Nach einer Photographie von J. Pitschi in St. Antönien.

e = Flysch, k = Kalk der obern Jura- und der Kreideformation, gh = Hornblendeschiefer und Gneiss der Madrisagruppe.

der Kalk von SW nach S und wieder SO und verliert sich dann auf eine Strecke weit zwischen dem dunklen Gestein der Höhen und dem grünen Rasen des aus der Tiefe an die Abhänge weit hinaufreichenden Schiefers. Doch wir wollen diese Gebirgsparthie sammt ihren Fortsetzungen bis zur stolzen Madrisa hin vom herrlichen Gafienthale aus betrachten.

Das *Gafienthal*[1]) ist das östliche der beiden Thäler, in welche sich das ganz im Gebiete des Flysch gelegene, vom Schanielbach durchströmte und gegen Dalvazza hin bei Küblis sich öffnende St. Antönierthal nach hinten verzweigt. Parallel mit ihm ist das Thälchen von *Ascharina,* dessen Wasserarm ebenfalls in ordwestlicher Richtung zum Schaniela- oder Dalvazzabach hinunterreicht; die beiden Nebenthälchen sind durch die grünen Schieferhöhen des *Eckberges* und im Hintergrunde durch die leuchtenden Felsen der Ammanfluh und dem von der Rätschenfluh sich hinabziehenden Kalkgrate getrennt.

Gleich beim Eintritt in das einsame, muldenförmige Gafienthal und dann bei weiterer Wanderung in demselben und seiner immer neuen Gestaltung zeigt sich die Umrahmung der Landschaft als eine selten grossartige. Von der Tiefe aus streben die Schieferbildungen mit ihrer grünen Vegetation an den Abhängen zur Höhe, geneigte und wellenartige Formen bildend, dann folgen die langhingezogenen, unvergleichlich kühn aufsteigenden Wände jurassisch-cretacischen Kalkes der Scheienfluh und Mittelfluh, des Schollbergs, der Gempifluh, der Platten- und Rätschenfluh und des Saaser Calanda. Dahinter, und zwar von der Plassegga fort über den weiss-

[1]) Vom romanischen Cava, Mulde.

schimmernden Kalk herüber gefaltet, folgen die krystallinischen Gesteine, braune Köpfe, Gräte and Spitzen, durchwegs Kuppen- und Kegelform aufweisend und dadurch mit der Hochplateaubildung im Kalkreviere mächtig contrastirend. Es sind die vom gewaltigen Madrishorn sich herüberziehenden Höhen, von denen wir neben den Gargellenköpfen die bereits bekannten Gipfel, die Rothspitz, den Vierecker und die Robispitz gegen die Sarotla hin nochmals nennen. So herrscht hier, bedingt durch den plötzlichen Wechsel der Gesteinsarten, eine Mannigfaltigkeit an Farben und Formen, die wahrhaft überraschend ist und auf keinen Besucher ohne den mächtigsten Eindruck bleiben kann Der Rückblick aus dem wunderbaren Thale trägt einen freundlicheren Charakter, dem es aber wieder nicht an Grösse fehlt: Ueber den gerundeten Flyschbergen thürmen sich die Sulzfluh, die Drusenfluh und die majestätische Scesaplana zur Höhe empor, und unvergleichlich schön schimmert, wenn wir aus dem Thale zurücksehen, der Silberglanz des Gafienbaches im Licht der Sonne, noch freundlicher gestaltend alles nahe Grün.

Nachdem man die Stelle der Mündung des Alpeltibaches hinter sich hat, stehen wir, mitten im Thale, vor dem sogenannten Schlangenstein, einem gewaltigen, an Inhalt wohl das grösste Trümmerstück am Partnunersee übertreffenden Blocke Kalksteins, der jedenfalls ein Fragment einer alten Gletschermoräne ist. Blöcke von Verrucano, Hornblendeschiefer, Gneiss, Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer und verschiedene Abänderungen eines Hornblende-Granatengesteins finden sich nun im Thale immer häufiger und ordnen sich gegen den Hintergrund zu an verschiedenen Stellen zu grossen Trümmeransammlungen an. Blickt man zu den Thal-

seiten hinauf, so stellt sich Einem südlich von Schollberg die *Gempifluh* dar, in deren nordöstlichen Gebieten die jurassisch-cretacischen Schichten wieder bedeutend mächtiger erscheinen als bei ihrem Streichen vom Schollberge her; den Gipfel bilden neben einem schmalen Streifen von Verrucano und der Trias das Casannaschiefer- und Hornblendegestein. Das Kalkband wendet sich dann im Streichen nach SO und verschmälert sich so, dass es stückweise nicht mehr sichtbar wird. Wir werden seine Fortsetzung gegen die Gafierplatten hin gleich zu betrachten haben. An der Gempifluh ist die Grenze der Sedimente und den krystallinischen Schiefern eine sehr scharfe.

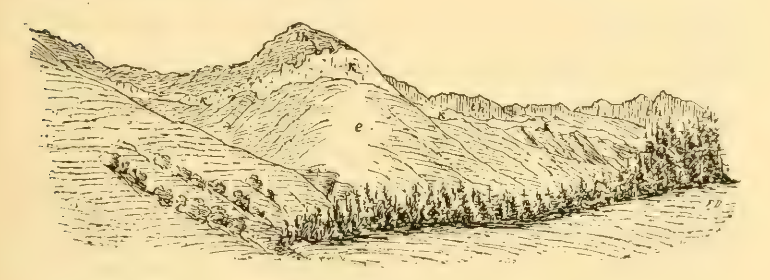


Fig. 10.
Die Gempifluh von St. Antönien-Rüti aus gesehen.
Nach einer Photographie von J. Pitschi in St. Antönien.
e = eocän. Flysch, K = Band jurass.-cretacischen Kalkes, th = Trias und krystallinische Schiefer.

Der Hintergrund des Gafienthales zeigt zwei grosse Felsenschwellen; die erstere ist kleiner und es erhebt sich über ihr eine Terrasse, dann kommt eine weitere thalabschliessende Schwelle und dahinter ein mächtiger Wall, über dem der junge Gafienbach einen prächtigen Wasserfall bildet. Das Gestein ist hier zuerst Flysch, der unter den Kalk muldenförmig einfällt und dessen Wände viele Biegungen

zeigen. Von dem oberen Theile desselben, den kalkigen und thonigen Schiefern, müssen wir annehmen, dass sie schon den Kreidebildungen angehören. Darüber folgen ein weissgraues Kalkgewölbe und die anstehenden Schichten desselben Gesteins. Dies ist die *Plattenfluh*, die sich mit verändertem, dem Bogen entsprechenden Streichen im Ganzen nach SW hin fortsetzt, um dann, nach der Bildung eines weit vorspringenden scharfen Grates, in die Rätschenfluh überzugehen.

Bevor wir aber zur Plattenfluh ansteigen, folgt noch ein mächtiger, flacher Kessel, in welchen von allen Richtungen her aus verborgenen Tiefen die Quelladern des Gafienbaches sich sammeln. Dies ist die „*Putzkammer*“; sie ist vielfach, wie der sie begrenzende nördliche Abhang, mit grossen Blöcken von Hornblende-, Glimmer- und Granaten führendem Glimmerschiefer bedeckt. Häufig zeigen sich hier auch Blöcke eines rothbraun bis schwarz gefärbten, stark eisenhaltigen Hornblendegesteins. Am nördlichen Abhange mehren sich diese Blöcke, je mehr man zur Höhe hinansteigt gegen den steilen, von der „Hochstelli“, am Anfang der „Gafierplatten“, schwach nach NW sich hinziehenden Abhang, der den Namen „Auf den Bändern“ trägt und, wie die über ihm aufragenden Gräte, aus Casanna- und Hornblendeschiefer besteht. In dieser Gegend muss sich das alte *Eisenbergwerk* befunden haben, das den Namen St. Anton trug und unter dem berühmten Chr. Gadmer von Davos stand, also um's Jahr 1588 in Betrieb sein musste.[1]) Die Eisengrube gehörte zu Castels-Luzein. Ihre genauere örtliche Lage ist heute unbekannt; man glaubt jedoch, dass sich das Bergwerk von den „Bän-

[1]) *Pl. Plattner*, „Gesch. des Bergbau's in Graubünden.“

dern“ in mehr nördlicher Richtung gegen die Gempifluh hin sich befunden habe.

Theobald gibt hinter der untern Thalschwelle am Ursprung des Gafienthales gegen die Höhe über den Gafierplatten hin folgend nachstehende Gesteinsarten und Stufen an [1]:

1. Sandschiefer.
2. Kalkschiefer und Kalk mit krystallinischen Einschlüssen.
3. Graue Sand- und Thonschiefer mit Quarz am oberen Wassersturze.
4. Kalk, wie er am früher von uns verfolgten Kalkbande vorkommt und weiterhin die Hauptmasse der Gafierplatten bildet.
5. Thonschiefer und Mergel von unbestimmbarem Alter.
6. Raiblerschichten, aus Rauchwacke, Kalk- und Thonschiefer, sowie rothem Schiefer bestehend.
7. Grauer, massiger Kalk, „Arlbergkalk“ nach Theobald.
8. Partnachschichten mit schieferigen Mergeln und dazwischen gelagerten Kalkschichten.
9. Rauchwacke, wohl zum Virgloriakalke gehörend.
10. Virgloriakalk, aus schwarzem, plattenförmigen Kalk bestehend.
11. Meist glimmerhaltiger Thonschiefer (Streifenschiefer).
12. Verrucano.
13. Casannaschiefer.
14. Glimmer-, Hornblendeschiefer, Gneiss- und Hornblende.

Nr. 2, Kalkschiefer und Kalk mit krystallinischen Einschlüssen, welcher wie der ihn unterlagernde und wie-

---

[1]) Text zur geol. Karte der Schweiz, S. 97 f. Die Aufzählung ist hier in sehr gekürzter Form wiedergegeben.

der deckende Schiefer nach O unter den Kalk der Plattenfluh einfällt, so dass das Ganze eine Mulde darstellt, — dieses Gebilde hält Theobald für Jurakalk, und er stellt es wegen seiner Einschlüsse mit dem Gestein vom Gipfel des Falknis als identisch hin. Die oberen Schiefer (Nr. 3) zog er darum zu den Allgauschiefern. Wir betrachten diesen Kalk ebenfalls als Jurakalk, nehmen aber in Analogie mit der Stellung der Allgauschichten im Westrhätikon die Schicht Nr. 3 als in der Hauptsache cretacisch an.

Was den Verrucano (Nr. 12 des Theobald'schen Profils und in diesem als fragwürdig bezeichnet) anbelangt, so deuten die in dieser Gegend und noch weit unten im Gafienthale sich vorfindenden, den petrographischen Charakter dieses Gesteins deutlich zeigenden Blöcke darauf hin, dass dasselbe in der Höhe zwischen der Trias und den krystallinischen Gesteinen anstehen muss. Wirklich habe ich nach Uebersteigung der jurassisch-cretacischen Kalkwand am Anfange der Gafierplatten in geringer Entfernung über der Hochstelli das Gestein anstehend gefunden. Wendet man sich gegen die „Bänder" hin, so erblickt man über dem Kalke das grauschieferige Gestein der triassischen Mittelbildungen, und man sieht deutlich, dass die Verlängerung der Verrucanoschichten gegen diese Lagen hin den Verrucano als auf der Trias, also in umgekehrter Reihenfolge liegend, ergeben würde. Die Decke des Gesteins bilden Casanna- und hornblendeartige Schiefer; die Schichten fallen gegen die Hornblendeschiefer und den Gneiss der Gipfel ein.

Wir wenden uns von hier zur Gempifluh zurück. Das zwischen den grünen Schieferabhängen der Tiefe und den düstern, alten Schichten der Höhe weissleuchtend hervor-

tretende Kalkband erweitert sich aus dem schmalen Streifen von den „Bändern“ unter der Stelle „beim See“ (2313 m.) gegen das „Thäli“, südöstlich der Gempifluh hin. Verschiedene Male tauchen die Kalkschichten unter den Rasen und erlangen ihre sichtbare Fortsetzung oft erst nach vielen Metern Entfernung. Das Streichen des cretacischen Kalkes an den „Bänden“ ist zuerst SSO, dann N und NNO, endlich NW. Es sind auf dieser Strecke auf dieses Streichen gerichtete *Querverschiebungen* des Kalkes von manchmal bedeutendem Betrage, im Maximum von nahezu 100 m., sichtbar. Die Faltung ist hier bis zur Bildung von horizontal-vertikalen Verschiebungen, die man „Wechsel“ nennt, fortgeschritten; die plötzliche Umbiegung der Hauptkette des Rhätikon's von der Plassegga an bis zur Madrisa ergibt sich überhaupt als eine grosse Discontinuität im Gebirgsbau bis über die Gafierplatten hin zu erkennen.

Ueberall legen sich hier die krystallinischen Gesteine über die jüngern Schichten; an der Gempifluh bemerkt man dazwischen wieder das theilweise verfallene dunkle Gestein der Zwischenbildungen, wohl grösstentheils den Grauen Schiefer oder Virgloriakalk darstellend; dann folgt auf der genannten Strecke, an zwei Stellen anstehend, der rothe Verrucano. Auf den südlichen Abhängen gegen die Gempifluh und den Schollberg hin findet man zahlreiche heruntergestürzte Blöcke dieses Gesteins mit durchwegs übereinstimmendem petrographischen Charakter. Concordant auf Trias und Verrucano legen sich die krystallinischen Schiefer der Höhe. Weiter gegen das Thal hin sind diese Halden und Hänge des Gebirgsreviers mit dem Schutte der Kalke und krystallinischen Schiefer überführt, und es kann der Contact der

Kalkschichten mit dem nach unten folgenden, gegen die älteren Gesteine einfallenden Flyschschiefer nirgends deutlich beobachtet werden.

Die „*Hochstelli*“ am Anfang der zwischen der Madrisakette einer-, der Platten- und Rätschenfluh andererseits gegen das Rätschenhorn hinreichenden Gafierplatten liegt 2117 m. ü. M. Blickt man hier hinauf zur Südostseite der „Bänder“, so gewahrt man in der Nähe des Punktes 2389 m. der topographischen Karte der Schweiz folgendes merkwürdige, bisher noch nicht verzeichnete Lagerungsverhältniss der Schichten in dieser Gegend:

Ueber den Kreideschichten des von der Sulzfluh herstreichenden, zur Rätschenfluh sich hinziehenden Kalkbandes, und zwar ungefähr in der Höhe von 50 m. über dem Kalke, trifft man ein aus dem dunklen Gesteine hervorleuchtendes zweites Kalkband, das etwa 30 m. mächtig ist. Dieser Kalk ist Dolomit, von grauweissem bis dunkelgrauem Ansehen und mit vielen weissen Adern durchzogen; er braust mit Salzsäure behandelt wenig oder gar nicht auf. Ueber ihm liegt, concordant auf seinen Schichten, ein graugrünes, grauwackenähnliches, in der Textur krystallinisches Gestein, das sich aussen und auf den Schichtflächen rothbraun angewittert zeigt; dies ist Casanna-Hornblendeschiefer. Unter dem genannten Kalkbande folgt wieder und zwar ebenfalls in concordanter Lagerung, krystallinisches Gestein und zwar in der nächsten Nähe der Contactstelle in der Modification eines grünlich weissen, auf den Schichtfugen feine Glimmerblättchen führenden Gesteins, das ein stark quarziger Casanna-Hornblendeschiefer genannt werden kann. Das erste krystallinische Vorkommniss ist an dieser Stelle etwa 30 m. über dem Hauptkalkbande anstehend.

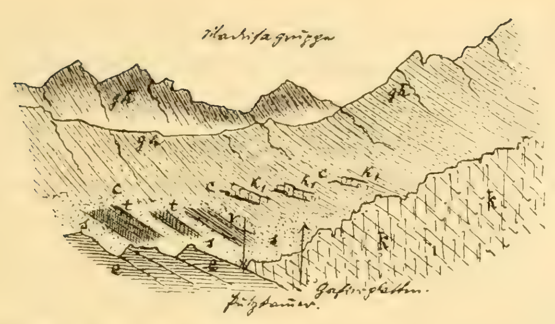


Fig. 11. Der Hintergrund des Gafienthales.
e Flysch, k jurass.-cretacischer Kalk, k in die krystallin. Schiefer eingeklemmter Kalk, t Trias (Grauer Schiefer), v Verrucano, c Casannaschiefer, gh Hornblendeschiefer und Gneiss, s Schutt.

Unsere zweite Kalk- oder Dolomitschicht „Auf den Bändern“ ist also von krystallinischem Schiefer über- und untergelagert, und es steht ausser Zweifel, dass sie mit dem cretacischen Kalke des Hauptbandes in Beziehung zu setzen ist. So, wie sie im alten Gestein eingeklemmt ist, kann sie nicht anders als eine bei der Gebirgsfaltung in's Gebiet der alten Schiefer empor gezerrte Sedimentschicht darstellen.

Man begegnet Spuren dieses *eingeklemmten Kalkes* noch weiter im SO an den Abhängen der gegen die Madrisa hinstreichenden Gräte, sowohl von der Hochstelli aus, als beim Aufstieg über die Gafierplatten. Geht man in dieser Richtung von der Stelle mit dem eingeklemmten Kalke aus weiter, so zeigt sich in noch grösserer Höhe ein zweites Kalkband, soweit ersichtlich ist, von 5—10 m. Mächtigkeit, und eine dritte Stelle, ungefähr 20 m. über der vorigen liegend, mit einem etwa 10 m. mächtigen, gleichen Kalkvorkommniss. Sie ist etwa 250 m. von der ersten Stelle des eingeklemmten Kalkes entfernt. Und noch weiter gegen das

Gipfelgebirge hin ansteigend, findet sich ein ähnliches 10 m. mächtiges Band, das auf eine Länge von ca. 30 m. aufgeschlossen ist und dessen Schichten, wie bei den vorigen gleichwerthigen, gegen das Hornblendegestein der Höhe hin einfallen, während sie selber auf Casanna- und Hornblendeschiefer ruhen, der ebenfalls ihr Fallen zeigt. Die Einklemmung ist nicht nur an der ersten Stelle, wo man rechts unter dem Kalkbande den Hornblendeschiefer gleich als Fels anstehend trifft, deutlich, sondern auch an den drei folgenden Kalkbändern über den Gafierplatten gegen S hin.

Wir haben also auf den Bändern über der „Putzkammer" im Ganzen nachstehende, *gänzlich verkehrte Schichtenfolge:* Zu unterst gegen den Flysch hin Kreidekalk der Plattenfluh, dann Grauer Schiefer der triassischen Zwischenbildungen, worauf der rothe Verrucano ruht, Casanna und Hornblendeschiefer, eingeklemmter, heraufgezerrter Kreidekalk an drei Stellen, endlich Hornblendeschiefer und Gneiss der Gipfel im Hintergrunde. Der grösste dieser Gipfel ist die Madrisa, von der aus die Herbiegung der krystallinischen Schiefer über die Sedimente im NW bis zur Plassegga hin stattfindet und in dem östlichen Gebiete, wie wir gesehen, als Product grossartiger mechanischer Vorgänge im Gebirge selbst Einklemmungen an Sedimentgesteinen stattgefunden haben.

Ueber der, hinter der grossen kesselartigen Vertiefung der Putzkammer sich erhebenden Hochstelli gelangt man zu den *Gafierplatten* hinauf. Dieselben bilden eine durch Erosion entstandene Einsenkung zwischen der Trias und dem krystallinischen Gebirge zur Linken und der Kalkformation zur Rechten; die letztere besteht aus den Schichten des dichten, glattmuschelig brechenden, gelblichweissen Kalk-

steins der Sulzfluh etc. *Theobald* versuchte hier vergeblich, Dachsteinkalk und Steinsbergerkalk gegen einander abzugrenzen, liess aber nichtsdestoweniger den erstern hinter dem Bande des Steinsbergerkalkes bis zur Rätschenfluh und dem Calanda, und zwar in dieser Gegend in grössere Mächtigkeit, dann an Verbreitung nach O abnehmend, bis zum Ostende des Rhätikon's hinreichen. Die schiefen Flächen der Gafierplatten steigen zu felsigen Stufen, kühnen Vorsprüngen und Riffen an, die in ihrer Gesammtheit gegen das Thal hin als mächtige Mauern und ungeheuer wilde Abstürze sich darstellen. Am Anfange der Gafierplatten erblickt man eine imposante, aus gewaltigen Blöcken krystallinischer Gesteine bestehende, in Form eines amphitheatralischen Walles auftretende Endmoräne, und es lassen sich weiter gegen die Madrisa hin die Trümmer und der Moränenschutt des alten Gletschers, mit dessen Gesteinserbschaften heute die von den Abhängen der dunklen Gipfel herabstürzenden Blöcke sich mischen, ebenfalls noch verfolgen. Die öden, fast vegetationslosen Gafierplatten selber zeigen bis gegen den Grat zwischen Calanda und Madrisa hinauf überall Spuren von Gletscherthätigkeit, indem die Oberfläche vielfach geglättet und abgerieben und zu Rundhöckern gestaltet ist. Obwohl die letztern hier manchmal zu bedeutender Grösse anwachsen, zeigen sie sich in dieser unbeschreiblich einsamen Kalklandschaft doch nicht in der Ausdehnung und Schönheit, wie in den „Gruben" hinter Partnun. Weite Karrenfelder, Runsen, kleine Schluchten und Spalten ziehen sich im Kalke der Gafierplatten ebenfalls in grosser Mannigfaltigkeit.

Es folgt das *Rätschenhorn* (2707), welches in schauerlichen Flühen und Abgründen nach W hin zur Tiefe abfällt,

Hier ist zu bemerken, dass dem aus der Rätschen- und Plattenfluh gebildeten, nach NW gegen das Thal hin sich wendenden Kalkwalle auf der geolog. Karte der Schweiz eine zu grosse Ausdehnung gegeben worden ist. Wir meinen das über „den Neunzigen“ (2368 m.) zum Eckberg hinter St. Antönien sich herabziehende, auf der topographischen Karte den Punkt 2414 m. in sich schliessende namenlose Kalkriff, das bei *Theobald* in fast grösserer Mächtigkeit erscheint, als die Kalkgebilde am Rätschenhorn selbst. Das Riff ist wohl als um die Hälfte schmäler auf die Karte einzutragen. Gegen dasselbe hinauf steigen die Schiefer des Eckberges. Der nördliche Abhang der Stelle ist weit hinab mit weissem Kalkschutt überführt; dann folgt wieder grüner Schiefer, bis in nördlicher Richtung als letztes Kreideriff in dieser Gegend die 2219 m. hohe, gegen das Gafienthal hin liegende Ammannfluh aufsteigt.

Das Rätschenhorn ist die mächtigste Kalkerhebung des Rhätikon's östlich der Sulzfluh; der SSW folgende *Saaser Calanda* mit seiner weissen Kalkspitze zeigt nur noch 2560 m. Höhe. Das, das Gafienthal und die Saaseralp von einander trennende Joch zwischen dem zuletzt genannten Berge und dem Madrishorn zeigt den Gesteinswechsel zwischen den sedimentären Formationen und den krystallinischen Felsarten des Ostens, wie auch die Ueberwerfung der jungen Formationen durch die ältern, in so ausgezeichneter Weise, dass *Theobald* in seinen „Naturbildern“ und dem Texte zur geologischen Karte die Stelle mit Recht als eine für den Geologen klassische bezeichnet hat. Meine Wanderungen auf den Saaser Calanda waren leider immer von so schlechtem Wetter begleitet, dass ich neben der Beobachtung des Con-

tactes von jurassisch-cretacischem Kreidekalk und dem Flysch vor dem Calandagipfel, sowie der durch Ueberfaltung der alten Gesteinsschichten entstandenen, höchst instructiven Lagerung im Allgemeinen detaillirtere Aufnahmen in diesem Gesteins-Grenzgebiete nicht zu machen im Stande war; ich folge daher im nachstehenden, mit dem W des Joches beginnenden Profile den Angaben *Theobald's* (gekürzt):

1. Flysch.
2. Rothe Schiefer.
3. Weisser und gelber Kalk des Calanda, Grauer Kalk, (Theobald's Steinsberger und Dachsteinkalk), zur Hauptmasse wohl cretacisch, ca. 300 m. mächtig.
4. Mergel- und Kalkschiefer.
5. Raiblerschichten, aus dünnen Kalkschichten und weissl. Rauchwacke mit Kalkknollen bestehend.
6. Arlbergkalk, aus dolomitischem Kalkstein, Kalkschiefer, grauem Sandstein und erdiger Rauchwacke bestehend.
7. Kalk und Schiefer.
8. Graues und röthliches Conglomerat, Quarzit, krystallinisch, ein fremdartiges Einschiebsel.
9. Dunkle Thonschiefer und Mergel, schwarzer Plattenkalk in bedeutender Mächtigkeit, zusammen die Partnachschichten darstellend.
10. Virgloriakalk (dunkle, graue und gelbe Rauchwacke).
11. Verrucano, aus braunen Schichten und Quarzit zusammengesetzt.
12. Casannaschiefer.
13. Glimmerschiefer.
14. Hornblendeschiefer, sehr mächtig.
15. Gneiss- und Hornblendeschiefer des Madrishorns.

Alle genannten Schichten zeigen, von vielen lokalen Schwankungen abgesehen, SO-Fallen, das gegen das krystallinische Gebirge gerichtet ist. Wie in Gafien sind die Schichten des letztern über die Sedimente herübergefaltet, und die Lagerung ist eine völlig verkehrte.

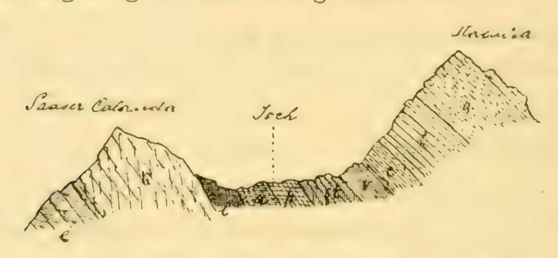


Fig. 12. Saaser Calanda und Madrisa.
e = eocän. Flysch, k = jurass. + cretac. Kalk, l = Lünerschichten u. ob. Rauchwacke, a = Arlbergkalk, p = Partnachschichten, st = Streifenschiefer, Virgloriakalk, v = Verrucano, c = Casannaschiefer, h = Hornblendeschiefer, g = Gneiss.

Der Fuss der steilen Fluh des Calanda ist mit mächtigen Kalktrümmerstücken umlagert, und zu den Seiten ziehen sich die weissen Schutthalden weit zur Tiefe hinab. Bald beginnt jedoch gegen den NW hin das Gebiet des Flysches, dessen Contact mit dem Kalke an manchen Stellen ausgezeichnet beobachtet werden kann. Ein prachtvoller grüner Grat zieht sich von der kalkgekrönten Bergerhebung in der genannten Richtung gegen das Flussgebiet des Schaniela- oder St. Antönierbaches südlich Ascharina hinab. Es folgt als zweiter Calandagipfel der Vordere oder Grüne Calanda, 2430 m. Das westliche Ende des Calandaastes ist das scharf vorspringende, 2252 m. hohe *Jägglishorn:* im NO desselben liegt in der Tiefe der quellensammelnde mächtige Trichter, welcher den äusserst interessanten, grossartig wilden Hintergrund des Ascharinathales bildet. Ueberall fallen die eocänen

Schiefer in höchst verwickelten Biegungen, im Allgemeinen aber O oder SO unter den Kalk ein und bilden eine Mulde vor demselben, wie der in der Zusammensetzung zwar einförmige, in der Lagerung aber sehr complicirte Schichtenbau des Jägglishorns zeigt. Am *Eckberg*, welcher, zum Dorfe St. Antönien sich hinziehend, das Thälchen von *Ascharina*[1]) von dem diesem parallel laufenden Gafienthale trennt, sieht man hingegen Muldenbiegungen, in welchen die Schiefer augenscheinlich auf den Kalk zu liegen kommen.[2])

Der Flyschschiefer in der ganzen genannten Gegend und bis hinab zum Thale der Lanquart zeigt zahlreiche Einschlüsse von Fucoiden; in Ascharina sind es besonders Fucoides Targioni und F. intricatus.

Wir kehren zur Rätschenfluh und Madrisa zurück. Von der Calandaspitze an zieht sich die weisse Kalkmauer zuerst nach SO hin, hier die wilde „Rätscha" bildend, dann, niedriger und schmäler werdend, südlich zum *Geisshorn* (2276 m.). Auf der östlichen Seite des Zuges reichen ungeheure Kalkschutthalden zur Saaser Alp hinunter. Die Kalkformation senkt sich nun stetig zur Tiefe; in der Höhe erhebt sie sich zuweilen sehr wenig mehr über den Alpboden, während ihre Wände nach dem Thale zu noch immer als imposante Wälle sich darstellen. Aber sie nehmen gegen Osten hin immer weniger Raum ein, und es wechselt der Streifen nicht mehr ab mit Erweiterungen der Schichten, wie wir es bis dahin im östlichen Rhätikon so vielfach angetroffen hatten.

Zwischen der Alp Albeina und dem Schlappinathale zeigt sich das Gestein stark zerspalten und zum Theil verstürzt.

[1]) Richtiger Aschierina, vom Romanischen Aschier, lat. Acer, Ahorn.

[2]) *Theobald*, Text zur geologischen Karte. S. 97.

Aber selbst über das zuletzt genannte Thal hinaus lässt sich der Kalk der Grenzkette des Rhätikon's bis zum Verkolmtobel über Klosters-Platz hin verfolgen. Von hier an ist Dolomit bis Monbiel hinter Klosters; es ist aber nicht sicher, ob derselbe umgewandelten Kalk der Hauptkette oder den Hauptdolomit und die rhätische Stufe darstellt.

Hinter dem sich verschmälernden Kalkbande folgen vom Calanda weg gegen O die stark entwickelten Mittelbildungen der Trias. Zwischen dem Calanda und der Madrisa sahen wir sie zu solcher Mächtigkeit anschwellen, dass sie einen grossen Theil des Joches bilden. Aus den Felsarten dieses Joches besteht auch die Saaser Alp, die sich als breite Hochfläche zwischen der Kalkformation der südlichen und südöstlichen Fortsetzungen des Calanda und des zum krystallinischen Gebirge gehörenden *St. Jakobshorns* und *Bernethorns* im Südosten ausdehnt. Die Mittelbildungen können hier überall, wo der Boden aufgeschlossen ist, und unter ihnen besonders der Virgloriakalk, erkannt werden. Bei der Alp Albeina, wo die triassischen Züge gleich dem vorgelagerten Kalkgebirge aus der südl. Streichrichtung rasch in die SO-Richtung übergehen, zeigt sich auch wieder der Verrucano, der im Schlappinathale über Klosters-Dörfli zu bedeutender Mächtigkeit anschwillt und mit dem die Mittelbildungen, stark verschmälert und nicht mehr in ihren sämmtlichen Schichten nachweisbar, hinter Klosters an der Lanquart sich auskeilen. Das ist das Ende des Rhätikon's im Osten.

An der Saaser Alp bis Schlappina fallen alle Formationen vom Flysch und Kreidegebirge an bis zum rothen Verrucano NO und O gegen das vortriadische Grundgebirge ein und bilden in ihrer Gesammtheit eine Mulde in demselben. Hinter

Klosters werden die Sedimente von den krystallinischen Schiefern gänzlich verdrängt.

Wir haben nun noch einen kurzen Blick auf die Lagerung der letztern zu werfen.

Die krystallinischen Gipfel des St. Jakobshorns und Bornethorns, welche die Saaser Alp im NO begrenzen, sind bereits genannt. Ueber ihnen erhebt sich in stolzer Pyramidenform das dunkle *Madrishorn* (2830 m.) Nach den Trias- und Verrucanobildungen an seinem Fusse folgen hier, wie im Westen der vorgenannten Gebirgsstöcke, Casannaschiefer, dann Glimmer- und Hornblendeschiefer, letzterer in grosser Mächtigkeit, endlich, mit ihm abwechselnd, röthlich-dunkler Gneiss. Das Fallen ist überall SO, weiter nach Osten hin O, NO und zuletzt N. Von der Madrisa ziehen Gräte nach verschiedenen Seiten hin, so der Valzavenzer Grat zum Schlappinajoche, und gegen die Gargellenköpfe des Nordens hin das düstere, wildzerrissene, schauerlich-grossartige Gebiet der Madrisspitz, die nach unserer topographischen Karte 2774 m. hoch ist, also die Höhe der Madrisa nahezu erreicht. Von den Zusammenhäufungen zahlloser, ungeheurer krystallinischen Blöcke in den beiden Thälchen zu den Seiten der Madrisspitz könnte man annehmen, dass sie das Werk von Dämonen seien, wenn wir nicht wüssten, dass unsichtbare, aber dauernd wirkende Kräfte im Laufe unermesslicher Zeiträume sich vereinigt hätten zu solchen Riesenbildungen der Natur. Vom Schlappinajoche aus kann man an der Ostseite des Valzavenzergrates hinunter in's Valzavenzerthal und über den in nordwestlicher und nördlicher Richtung hin führenden Pass in's Gunter- und Gargellenthal hinabsteigen. Die Felsarten dieser Seite sind die des Madrishornstockes,

nur dass, was auch von der Verbreitung der krystallinischen Schiefer auf den Gräten und Gipfeln der Schweizer Seite gilt, den Höhen jenes Gebietes eine grössere Ausdehnung des Gneisses gegenüber dem Hornblendeschiefer und des letzteren gegenüber dem Casannaschiefer Theobald's anzuweisen ist, als es auf Blatt XV der geol. Karte der Schweiz geschah.

Das Madrishorn ist ein Ausläufer des Silvrettamassives. Die gleichen Schichten der krystallinischen Schiefer finden sich im O der Sedimentzone bis zum Schlappinabache und Klosters hinab. Auch diese Formation fällt, wie der Complex der Sedimente, auf dieser ganzen Strecke NO, O und zuletzt N. Am Eingang in's Schlappinathal sind sämmtliche Schichten besonders deutlich aufgeschlossen, und es bieten hier die krystallinischen Gesteine die mannigfachsten Uebergänge, so im Complexe der Casannaschiefer, welche, besonders in der Nähe des Verrucano, in Talkquarzit übergehen. In dem zunächst gegen Klosters-Dörfli folgenden Tobel zeigen Glimmerschiefer und Gneiss eine S-förmige Biegung, und der wie die übrigen Sedimente muldenförmig einfallende Verrucano bildet nochmals eine kleine Mulde im krystallinischen Gestein [1]); über dieselben legt sich concordant der Gneiss. Ausgezeichnet aufgeschlossen zeigen sich die Gebirgsschichten wieder im Verkolmtobel zwischen Klosters-Dörfli und -Platz. Auch hier gehen Casanna- und Hornblendeschiefer nach S in Verrucano, nach N in Gneiss über. Die krystallinischen Schiefer zeigen deutlich südliches Fallen, und es trifft an diesem Punkte nach unserer langen Wanderung von der Plassegga weg zum

[1]) *Theobald*, loc. cit. 103.

ersten Male der Fall ein, dass *der Gneiss in normaler Weise die Grundlage für alle nun folgenden Sedimente bildet.* Zwischen Klosters und dem auf den Trümmern des Bergsturzes von 1768 neu aufgebauten Dörfchen Monbiel zeigt sich als neues Gestein der *Serpentin,* der in der Richtung nach Davos und im Plessurgebiete eine mächtige Verbreitung gewinnt. Wo er sich zeigt, hält des südliche Fallen nicht mehr an, sondern es wird eine senkrechte, stark verbogene, etwas nach N geneigte Schichtstellung vorherrschend. Hinter Monbiel bei Schwendi zeigen sich die Sedimente des Rhätikon's zum letzten Male und tauchen gegen die Lanquart zur Tiefe hinab. In der Richtung von Sardasca folgen der Gneiss, die Glimmer- und Hornblendeschiefer der majestätischen *Silvretta.*

Dies ist das Ostende des Rhätikon's. Von der Plassegga fort bis dahin wandte sich das Gebirge aus der W-O Richtung nach S. Im westlichen Rhätikon bogen sich die Triasbildungen Vorarlberg's auf dem ganzen Gebiete vom Rheine fort bis zum Gauerthale rechtwinkelig um und nahmen die S-Richtung an, bis sie durch den vom Walensee herstreichenden Zug jurassich-cretacischer Gesteine im Süden plötzlich abgeschnitten wurden. Die nämliche Richtung wie dort nehmen die Triasschichten im Ostrhätikon; sie bilden aber hier als Grenze gegen die Gneissmasse der Silvretta nur eine schmale Umwandung der Zone der Flysch- und Kreidegesteine, welch' letztere an ihnen absetzen, so dass man hier mit vollem Rechte wieder die Existenz einer grossen Verwerfungskluft annehmen darf. Dieselbe ist ebenfalls eine *Längsbruchlinie,* hat aber hier im Gebiete des völlig veränderten Gebirgsstreichens die N-S-Richtung.

Das schmale Triasband im Ostrhätikon taucht nun aber jenseits der Lanquart wieder auf und lässt sich in immer mächtigerer Ausbildung weit in's mittelbündnerische Gebiet hinein und bis in den Süden des Kantons hinab verfolgen. Trias und Verrucano erscheinen plötzlich gegenüber Monbiel als der aufsteigende Schenkel einer von dieser Formation im Thale gebildeten Mulde, an die krystallinischen Schichten des Pischagebirges gelagert. Ein wenig mächtiger Streifen reicht bis zum Seehorn in Davos; die Hauptmasse der Formation befindet sich aber westlich von Klosters an der Casanna etc., im Schanfigg und allmählig in solcher Masse sich ausdehnend, dass das Gebiet zwischen dem Davoser Landwasser, dem alten Stromthale der Lenzerheide und der Plessur mit dem Parpaner Weisshorn, dem Lenzerhorn etc., zum grössern Theile davon gebildet wird. Di ses bündnerische Triasgebirge ist, wie die Uebereinstimmung in der Ausbildung der Gesteine beweist, die direkte Fortsetzung des Triasgebirges Vorarlbergs. Es dehnt sich ferner zwischen dem Oberhalbsteiner Rhein und der Albula aus, greift über den Albulapass nach dem Engadin und den Ortler hinüber und erreicht hier sogar die südliche Abdachung der krystallinischen Mittelzone. Neben der Gesteinsbeschaffenheit zeigt auch die Gliederung der Trias in diesen mächtigen Gebieten Uebereinstimmung mit der gleichnamigen Formation im Vorarlbergischen.

So hätten wir den Rhätikon in Bezug auf Eocängebilde, obere Jura- und Kreidegebilde als Fortsetzung der westrheinischen Gebirge und hinsichtlich der Triasbildungen den Zusammenhang der Formation im Vorarlberg mit der Trias Mittel- und Ostbündens kennen gelernt. Es soll die Auf-

gabe des folgenden Abschnittes sein, auf die Verbreitung der Formation zusammenfassend zurückzukommen, sowie eine Uebersicht der Lagerung und der Dislokationen im Gebirge zu geben.

Hier wäre nur noch des *Flysches* und des *Erraticums* im Flyschgebiete des Ostrhätikon's zu gedenken. Das Schiefergebirge selber bildet im ganzen Reviere wenig Interesse, indem Erscheinungen wie verschiedenes lokales Fallen, unendliche Mannigfaltigkeit in der Faltung der Schichten, die Schluchtenthäler und die Formen der Schieferhöhen sich überall wiederholen. Die Hauptfundorte für Fucoiden sind Schuders bei Schiers, St. Antönien, Saas und Conters (Theobald). Im Allgemeinen fallen alle Schiefer nach N und NO gegen die ältern Formationen ein. Ueberall im Hauptthale und auf den Höhen zwischen den Nebenthälen sind zahlreiche erratische Blöcke, hauptsächlich aus Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer bestehend. Sie kamen durch die alten Gletscher theils aus dem krystallinischen Gebiete hinter der Sulzfluh, der Plassegga und von der Madrisa, theils aus den Gebirgen von Schlappina und dem Silvrettastocke her. Als Orte mit besonders zahlreichem krystallinischen Erraticum mögen genannt sein: Klosters, Küblis, Luzein, Pany und Puz.

3. Uebersicht der Dislokationen.[1])

Man unterscheidet zwei Hauptgruppen von Dislokationen, nämlich solche, die auf *horizontale* oder tangentiale d. i. schiebende und faltende Bewegungen, und solche, die auf

[1]) Der allgemeine Theil dieses Abschnittes schliesst sich an das Kapitel: „Dislokationen" in *Süss'*: „Das Antlitz der Erde", I. Thl. S. 142—190 an.

vertikale, senkende Bewegungen zurückzuführen sind. Aus der erstern Bewegung gehen im Gebirge zweierlei Sprungflächen hervor, die Ueberschiebungsflächen oder „Wechsel“ und die Verschiebungsflächen oder „Blätter“, wie *Süss* sie mit einem, der Bergmannssprache entnommenen Ausdrucke bezeichnet.

Die *Ueberschiebungsflächen* oder *Wechsel* entstehen dadurch, dass stärker geneigte Gebirgsfalten sich nach einer, der Axe des Sattels entsprechenden Fläche zu theilen beginnen, worauf die Ueberschiebung des hangenden Theiles über den liegenden, des normal gelagerten Flügels über den umgestürzten, erfolgt. Die Wechsel streichen stets im Sinne der Gebirgsschichten und sind allemal der Ablenkung unterworfen, wenn das Streichen der Falten sich ändert. Beispiele von Wechseln bieten sich u. A. am Urbachsattel unter dem Gstellihorn, wo 5 liegende Gneissfalten, z. Th. von der Trias umgürtet, in den Jurakalk eingreifen; am Rammelsberge bei Goslar, von der Spiriferensandstein über dem mitteldevonischen Schiefer liegt; im westphälischen Kohlengebirge u. s. w. Wiederholt sich die Ueberschiebung, wird also an mehreren parallel hintereinander streichenden Faltensätteln der hangende Flügel über den liegenden oder umgestürzten hinauf bewegt, so erblickt man hintereinander nur noch die Hangendflügel mit normaler Schichtfolge abc, abc; die Liegendflügel mit der verkehrten Lagerung cba, cba können nicht mehr wahrgenommen werden. Dies ist die *Schuppenstructur*. In ausgezeichneter Weise entwickelt findet sie sich beispielsweise in dem gegen den Schwarzwald hinliegenden Tafeljura, auf den der nördl. Rand des Kettenjura sich als ein von S her überworfenes Gewölbe legt und wo

die Molasse zwischen dasselbe und den Tafeljura eingelkemmt ist, ferner nach *Bittner* in der Kalkzone Niederösterreichs.

Die *Blätter*, ebenfalls aus horizontaler Bewegung der Gebirgstheile hervorgegangen, sind Verschiebungsflächen, welche dem Verhalten des Wechsel entgegengesetzt, immer mehr oder weniger senkrecht auf das Streichen der Schichten und die Falten gerichtet und keiner Ablenkung unterworfen sind. Sie stellen grosse, mehr oder weniger steil geneigte Klüfte im Gebirge dar, und man hat sich vorzustellen, dass an ihrer Fläche die Gebirgstheile gleichsinnig, aber ungleich stark bewegt oder gefaltet wurden. Eine bestimmte Schicht, welche an einer solchen Linie absetzt, wird jenseits derselben nicht mehr durch die ganze Breite als direkte Verlängerung getroffen, sondern liegt dann mehr nördlich oder südlich der Punkte, auf welche sie normal treffen müsste. Die Blattflächen zeigen oft glänzende Rutschflächen, sogenannte Spiegel mit horizontal oder schwach gegen den Horizont geneigten Striemen, welche die Richtung der Bewegung deutlich anzugeben vermögen. Sie sind freilich nicht immer eben, sondern können auch krumme Flächen darstellen. Infolge stärkerer Faltung des vortretenden Flügels können an einem „Blatte“ beträchtliche Niveauverschiedenheiten eintreten, ohne dass diese Art von Dislokationen in eine Verwerfung überzugehen braucht. Solche Blätter finden sich, um nur einige Beispiele anzuführen, im Juragebirge, wo *Jaccard* horizontal-transversale Verschiebungsflächen vom Lac de Joux nordwärts bis Pontarlier und von St. Cergues nach Les Rousses und Morez hin nachgewiesen hat. Der östliche Theil des Gebirges ist weiter nach N getreten als der westliche oder, wie *Süss* sich ausdrückt: die innern Falten des Jura sind

auf diesen Linien quer auf das Streichen des Gebirges *geschleppt*. *Heim* hat u. A. an der Silbern eine solche Verschiebungskluft und *Escher v. d. Linth* am Säntis durch das ganze Gebirge reichende Querrisse, wie vom Wildkirchli bis zum Rheinthale hin, nachgewiesen.

In der Umgebung von Raibl führen die Blätter häufig Bleiglanz, im Gneisse der Tauern Gold. Am Lago di Croce in Venetien sind Kreideschichten und Eocän an einer derartigen Kluft verschoben. [1])

Machen sich bei der Bildung von Blättern oder auch Wechsel zwei verschiedene, senkrecht aufeinander gestellte Faltungsrichtungen in einem Gebirgsgebiete bemerkbar, so werden die Verhältnisse oft sehr complizirte. Dahin gehört z. B. das vom Andreasberg ausstrahlende Spaltensystem des Harz.

Die zweite Gruppe von Dislokationen geht aus *vertikaler* oder *senkender* Bewegung hervor. Sie setzen ein Weichen der Unterlage voraus und lassen sich durch die Wirkung der Schwerkraft erklären. Welches auch immer ihre Formen sein mögen, so behalten sie doch stets den Charakter passiver Einsenkungen oder Einstürze.

Die Hauptrichtung der Sprünge oder Klüfte sind hier die *peripherischen* und die *radialen Sprünge*, daneben auch noch Quersprünge, welche die Hauptsprünge rechtwinkelig verbinden.

Die *peripherischen Sprünge* umgrenzen das Senkungsfeld in grossem Bogen und wiederholen sich innerhalb des Umrisses in mehr oder minder concentrischer Weise. Der Betrag der Senkung nimmt in der Regel gegen die Mitte,

---

[1]) *v. Mojsisovics*, „Die Dolomitriffe von Südtyrol und Venetien“.

also gegen die Tiefe des Senkungsfeldes zu. Ist zwischen zwei peripherischen Sprüngen ein Gebirgsstreifen so eingesunken, dass die äussere Seite des folgenden Sprunges als die hangende erscheint, so haben wir eine *Grabensenkung.* Zwischen zwei Sprüngen kann ein gleichsam schwebendes Stück zurückbleiben; dies ist eine *„Brücke“.* Haben wir zwei sich begegnende Senkungsfelder und dazwischen einen trennenden Rücken, so heisst derselbe *Horst.*

Weniger regelmässig in ihrer Anlage sind die *radialen Sprünge.* Sie durchschneiden die peripherischen Sprünge und zwischen ihnen und den letztern bleiben trapezförmige Schollen bestehen. Wo sich die radialen Sprünge gegen die Mitte eines Senkungsfeldes hin drängen, zeigen sich an Stelle dieser Schollen keilförmige Gebirgsstücke. Man beobachtet dieses Verhältniss z. B. im Höhgau. Sprünge dieser Art sind oft mit verticalen Dislokationen im Betrage von mehr als 1000 m. verbunden, z. B. im böhmischen Senkungsfelde. Dann gehören hierher die Z-förmigen Biegungen der Schichten, die in Verwerfungen mit geschleppten Flügeln übergehen können, wobei der gesenkte Flügel aufwärts, der andere abwärts geschleppt ist. Das sind die *Flexuren.* Je nach dem Masse der Störung im Gebirge lösen sich Flexuren und Verwerfungen ab. Auf solchen langen Linien kann eine Senkung bald im Westen, bald im Osten erfolgen. Jede horizontal wirkende Kraft ist hier ausgeschlossen Man bezeichnet solcher Art auftretende, aus Flexuren hervorgehende, grosse Störungslinien im horizontal gelagerten Gebirge als *Tafelbrüche.*

Nun gibt es aber noch eine Gruppe von Senkungen, an welchen eine lineare Spaltenbildung nicht bemerkt werden

kann; ein Stück der Erde bricht mit unregelmässigem, bald rundem, bald länglichem Umrisse zur Tiefe, und steile Wände umgeben den eingestürzten Raum. In den Alpen erscheinen solche Einbrüche sehr häufig gegen den innern Rand der Faltengebirge hin. Ein derartiger Einbruch ist das Flyschgebiet bei Salzburg: innerhalb des äusseren Saumes des von Bayern her streichenden eocänen Grünsands und Eisenooliths und grösstentheils mit demselben ist die Flyschzone hier gegen O bis an die Salzach und gegen Süd zur Tiefe hinabgesunken.

Ein weiteres Beispiel bildet die Senkung von Wien; dieselbe umfasst ausser dem Flysch die ganze Seite der Kalkzone. Man hat hier zwei Einsenkungsgebiete; das erste beginnt mit den Gneisskuppen in der Nähe des südlichen Endes des Neusiedlersee's; an seinem Rande und im Innern der Senkung dringt Basalt an die Oberfläche. Das zweite grössere Senkungsgebiet des Einbruches von Wien und seiner Umgebung reicht bis Graz und zum Ostende des Bachergebirges. Die devonischen Berge von Graz grenzen hier an Gneiss und alten Schiefer; in der Ebene thürmen sich ebenfalls vulkanische Decken basaltischer Breccie und Tuffes auf. Hierher gehört auch das *Senkungsfeld des Prätigau*, auf welches wir des Nähern noch zurückkommen werden.

Die beiden Arten von Dislokationen, die aus *tangentialer* oder aber *vertikaler Bewegung* hervorgegangen sind, können sich auch verbinden. Wir erhalten dann *Längsbrüche*, wenn die Störungslinien den Gebirgsfalten parallel streichen und *Querbrüche*, wenn sie annähernd senkrecht auf das Streichen der Gebirgsglieder gerichtet sind. Bei den Längsbrüchen ist zu unterscheiden, ob der innere oder äussere Flügel zur Tiefe sinkt: im ersten Falle nennt man es *Vor-*

faltung, im zweiten *Rückfaltung*. Bei der Rückfaltung entstehen dadurch, dass in einer, der normalen Faltung entgegengesetzten Richtung der Bruch überfaltet wird, oft Aufrichtung und Einklemmung der Schichten. Wir sind diesem Verhältnisse im Hintergrunde des Gafienthales begegnet. Das imposanteste Gebiet der Vor- und Rückfaltung in den Alpen bildet die Glarner Doppelfalte. Vorfaltung, also den Fall, wo der äussere Flügel an einem Längsbruche sinkt, trifft man z. B. im belgischen Kohlengebirge, wo die Versenkung der centralen Theile und der relativen Erhebung der Ränder mit Gleitung einer Schicht über die anderen stattfindet. Die die Ueberschiebung begleitende Zerstörung und abtragung des Gebirges beträgt bei Namur 5000—6000 m. Ein Beispiel ausgezeichneter Rückfaltung zeigt das Riesen- und Isergebirge, dessen Masse am Innenrande auf eine lange Strecke durch einen Bruch abgeschnitten wird, auf welchem in, dem normalen Gebirgsbaue entgegengesetzter Richtung, Granit mit anderen archäischen Felsarten gegen SW über Jura und Kreide herübergebogen ist. An der hohen Wand bei Wiener-Neustadt ist im Gebiete eines alpinen Einsturzes die Trias über die Kreideformation ebenfalls in einem, zum normalen Gebirgsbau im Gegensatze stehenden Verhältniss übergebogen.

Im Gebiete des *Rhätikon's* kann man mehrere Fälle vom Auftreten grosser Quer- und Längsbrüche, Wechsel- und Schuppenstrucktur und (an der Rheinlinie) Mittelformen vom Querbrüchen und Blättern unterscheiden, und es ist das im N und O mehr oder weniger deutlich begrenzte Senkungsfeld des Prätigau's als ein ausgezeichnetes Beispiel eines Einbruches hervorzuheben.

a) **Die Rheinlinie.** Betrachtet man die Vertheilung der Gebirgsformationen diesseits und jenseits des Rheines, so tritt nicht nur auf der Grenze zwischen der Schweiz und Oesterreich, sondern auch längs der vom Flusse gebildeten Linie von Majenfeld an bis weit in's Bündner-Oberland hinauf ein mächtiger Gegensatz auf. Am auffallendsten zeigt sich derselbe darin, dass die Triasbildungen, welche in den ganzen Nordalpen, von Vorarlberg bis Wien, die Hauptmasse der Gebirge bilden, nicht mehr über den Rhein hinübersetzen, sondern plötzlich abbrechen. In den dem Rheine zunächst liegenden Alpentheilen des Westens taucht diese Formation nicht mehr auf und kommt weiter überhaupt nicht mehr zum Vorschein, bis wir auf die Kalkkette jenseits des Thunersee's treffen. Hingegen ist auf der genannten Rheinseite, in den Glarneralpen, der Verrucano mächtig ausgebildet.

Dieses Abbrechen der Triasformation der O-Alpen am Rheine ist eines der bedeutendsten Momente zur Beurtheilung des Verhältnisses zwischen W- und O-Alpen. Es ward der Grund, dass man im Thale des Rheines eine ungeheure Verwerfungskluft annahm, westlich welcher die Gebirgsglieder um mehrere tausend Fuss gesenkt sein sollten. Lange Zeit hindurch schien denn auch der grosse Gegensatz zwischen den Ostalpen und dem Westen sich nur durch Postulirung des Rheinquerbruches erklären zu lassen.

Die Rheinlinie wäre also aus vereinigter horizontaler und vertikaler Bewegung der Gebirgstheile hervorgegangen. Für die vertikale Bewegung spräche das plötzliche Absinken der Trias, für die horizontale das bedeutende Vortreten der östlichen Fortsetzung der Flyschzone in der Gegend des Bodensee's über die westliche Streichrichtung auf der

inken Rheinseite und die damit in Verbindung stehende horizontale Schleppung des Rhätikon's an der Bruchlinie.[1]) Wir wollen im Folgenden die Gründe für und gegen die Rheinlinie in Kurzem abzuwägen versuchen.

Als der gefährlichste Gegner der Theorie der Rheinlinie als Verwerfungskluft ist 1872 *v. Mojsisovics*[2]) aufgetreten. Derselbe machte einmal darauf aufmerksam, dass die Rheinlinie nicht, wie es das Abbrechen des Trias infolge einer Bruchlinie fordern würde, senkrecht, sondern parallel zum Streichen der Gebirgsglieder im Westrhätikon stehe. Die von O her in der O-W-Richtung verlaufenden Triasfalten biegen sich im Vorarlberg in der Nähe des Rheines rechtwinkelig um und nehmen die N-S-Richtung an. Im Süden an der Grenzkette des Rhätikon's lagert sich das mit den Kurfirsten zusammenhängende Jura- und Kreidegebirge der Falkniskette davor und schneidet die Bildungen transversal ab. Aber hier ist noch nicht das eigentliche Ende der Triaszone. Dieselbe biegt, dem Jura-Kreidestreifen folgend, im östlichen Rhätikon wieder in die S-Richtung ein, bildet hier die Grenzegegen die Gneissmasse der Silvretta und dringt dann, sich stark verbreiternd, über der Lanquart, zwischen dem Thale der Plessur und dem Davoser Landwasser tief in das Gebiet der krystallinischen Mittelzone ein. Das Triasgebirge in der Gegend der Lenzerheide, jenseits des Eocängebietes des Prätigau's und des Bündnerschiefers des Schanfigg, liegt in der Fortsetzung der N-S gewendeten Triasschichten des Ostrhätikon's. Das Gebiet hängt auch mit der Trias des Engadin's zusammen. Nach *Mojsisovics* ist weiter das

---

[1]) *Süss*, „Antlitz der Erde“ Bd. I. S. 287.

[2]) „Beiträge zur topischen Geologie der Alpen“ S. 1—7 (137—143).

westliche Aufhören der Trias am Rheine eine sehr einfache Erscheinung, die mit der Existenz einer Verwerfungsline gar nichts zu thun hat. Er fand nämlich im Liechtensteinischen, im Gampertonthale und am Virgloriapasse, also im westlichen Theil des austroalpinen Triasgebietes, dem Muschelkalke brachiopodenreiche Crinoidenbänke eingelagert, welcher Umstand auf die Nähe des Strandes des triassischen Meeres hindeutet. Westlich vom Brandenerthale zeigen sich weiter in den festen Kalken des Arlbergkalkes Muscheln, während die genannten Schichten im östl. Vorarlberg und im Nordtyrol petrefaktenleer sind. Auch dies weist auf die Nähe der Strandlinie im W des Rhätikon's hin. Es wird darum der Schluss kaum abzuweisen sein, „dass aus Vorarlberg eine Bucht des triassichen Meeres südlich bis Bernina und von da östlich bis zum Orteler in die Mittelzone hineingereicht habe und dass die Rheinlinie südlich bis Reichenau und der Lauf des Hinterrhein's als die westliche Ablagerungsgrenze des austroalpinen Triasmeeres aufzufassen sind." (Mojsisovics.)

In der Gegend des Rhein's hat die Trias der Ostalpen, also einfach das Meer als solches aufgehört, aber eine schmale Bucht verband es mit dem ausgedehnten Triasmeere im Centrum, dem S und O Graubünden's. Diese Verhältnisse bilden darum eine natürlichere Grundlage für die Beurtheilung des Wesens der Grenze zwischen Ost- und Westalpen, als sie die supponirte Verwerfungskluft des Rheinthales liefern könnte.

Ein weiteres Argument gegen die Theorie der Rheinlinie als Verwerfungskluft ist Folgendes: Wenn wegen des Fehlens der triassischen Bildungen im W des Rhein's eine Versenkung der Gebirgsscichten um den Betrag von einigen

tausend Fuss angenommen werden soll, so sollte man erwarten, dass andere Schichten als Jura, Kreide und Eocän westlich des Rhein's gar nicht mehr zum Vorschein gelangen würden. Dies ist jedoch gänzlich unrichtig, denn ein Blick auf die Karte zeigt uns, dass die Verrucanobildungen, die der Dyas zugezählt werden, aus den Ostalpen über den Rhein hinüber setzen und im Bündneroberlande, in Glarus und am Walensee zu mächtiger Entwicklung gelangen. Setzt sich also diese Formation über die Grenze der beiden Alpengruppen fort, so braucht dieselbe auch nicht als Bruchlinie für die Trias bezeichnet zu werden.

Der Röthidolomit jener Gebiete wird mit den Kalken des obern Verrucano der Ostalpen und der auf ihm liegende Quartenschiefer mit den dünnschieferigen Lagen des Verrucano im Westrhätikon als ähnlich beschrieben. Vom Vorarlberg aus dringen Verrucano und Grauwacke oder Casannaschiefer gleich dem triassischen Kalkgebirge quer in die Mittelzone Bündens ein und verbreiten sich mit diesem bis nach dem Veltlin und zum Orteler hin, wobei je nach dem Vordringen oder Zurückweichen der triassischen Massen die Zone älterer Gesteine ab- und zunimmt.[1])

Auf den Verrucano folgt westlich des Rhein's sofort der Lias. Im Osten der Liaskalkzone Graubündens, im Engadin, lagern Hauptdolomit, besonders aber Lias direkt auf dem ältern Gebirge; südlich davon, im Münsterthale und von hier bis über den Orteler hinaus erhebt sich, getrennt durch einen Streifen krystallinischen Gesteins, das Triaskalkgebirge als wieder zurückgewendete Fortsetzung der Nordkalkalpen, die vom Rhätikon aus nach S in die Mittelzone eindrangen.

---

[1]) *v. Mojsisovics,* loc. cit. S. 144.

Im Gebiete der westl. Nordtyroler Kalkalpen bis über den Arlberg hinaus transgredirt die Trias über dem Phyllit und dem krystallinischen Gebirge. Diese Thatsachen lassen Einen annehmen, dass die Mittelzone einst nicht von einer zusammenhängenden Decke mesozoischer Bildungen überspannt gewesen sein konnte, mit andern Worten, das die Theorie der vertikalen und horizontalen Continuität der Sedimente auf unser Gebiet nicht angewendet werden kann, ohne mit den wirklichen Verhältnissen in Widerspruch zu treten.[1]) Und dieser Umstand spricht entschieden gegen die gedachte Fortsetzung der Trias unter der Kalkformation im W des Rheines.

Diesen Argumenten gegen die grosse Störungslinie im Rheingebiete können noch folgende beigestellt werden: Die Jura- und Kreidegebilde des Säntis streichen über dem Rheine in gleicher Richtung in's Vorarlbergische fort. Es ist heute erwiesen, dass der Grenzzug des Rhätikon's am Schweizerthor, der Sulzfluh und weiter im O jurassich-cretacisch ist und mit den von Walensee südöstlich und vom Saaser Calanda nordöstlich herstreichenden Ketten zusammenhängt; das Jura- und Kreidegebirge im Rhätikon östlich des Rhein's ist die direkte Fortsetzung des Gonzens und der Kurfirsten. Für den Jura und die Kreide kann also die Rheinlinie noch weniger als Verschiebungskluft gelten, weder in der nördlichen Zone zwischen dem Säntis und dem ihm gegenüber liegenden gleichalterigen Gebirge Vorarlbergs, noch auf der Linie Kurfirsten-Gonzen-Falknis-Sulzfluhkette.

Linkes und rechtes Rheinufer correspondiren auch im Süden der Grenzkette des Rhätikon's in Bezug auf die Schiefergebilde: Der Flysch des Prätigau's, den *Theobald* trotz

[1]) *v. Mojsisovics*, loc. cit. S. 142.

der sonstigen liassischen Deutung als in Uebereinstimmung mit dem Flysche Liechtenstein's bezeichnet hatte, ist die petrographisch nicht verschiedene, wohl aber nummulitenfreie Ausbildung der Eocänformation über dem Rheine bei Ragaz im Calfeuser-, Weisstannenthale und dem hintern Theile des Linththales. So haben wir nördlich und südlich des Rhätikon's die entsprechenden Formationsglieder auf der gegenüber liegenden Rheinseite nicht als verschoben, sondern als normale Fortsetzung der westlichen Ketten kennen gelernt, und es bliebe unter allem bis jetzt Berührten für den Rhein als Scheidungslinie einzig die Verbreitung der Trias übrig, die aber wegen des Auftretens von Strandbildungen im Westrhätikon und der dortigen Anordnung der triassischen Ketten, wie wegen der Verbindung des Gebietes mit der triassischen Mittelzone Bündens durchaus nicht als Versenkungs- und Verschiebungslinie aufgefasst zu werden braucht.

Bei diesem Parallelismus der im Gebiete des Rhätikon's auftretenden Jura-, Kreide- und Eocänketten westlich und östlich des Rhein's wird nun dem Argumente, dass in der Nähe des Bodensee's in flach S-förmiger Beugung die Flyschzone östlich des Rhein's um ein Bedeutendes gegen die westliche Streichungsrichung vortrete, nicht mehr viel Gewicht beigelegt werden. Wäre die Bildung der Rheinlinie die Ursache dieser Ablenkung gewesen, so würden auch andere Ketten zu beiden Seiten des Rheines nicht den oben angeführten vollen Parallelismus aufweisen können. Von einer horizontalen Schleppung des Rhätikon's an der Rheinlinie kann demnach auch nicht mehr die Rede sein.

Im obern Rheinthale, ungefähr von der Einmündung der Lanquart an, zeigt sich allerdings ein tiefgreifender Unter-

schied im Auftreten der Formationen im Westen und Osten; dort sind es in einer kleinen Zone Verrucanobildungen, in der Hauptsache aber die Jura- und Kreidegebilde der breitgelagerten Masse des Calanda bei Chur, welche an die meist paläolithischen, das Schanfigg etc. erfüllenden „Bündnerschiefer“ stossen. Muss man hier auch annehmen, dass das paläolithische Meer in der Rheingegend aufgehört habe, wie weiter im Norden dasjenige der austroalpinen Trias?

Im Vorstehenden glauben wir es als wahrscheinlich gemacht zu haben, dass wegen der Thatsache der Verbreitung der Trias östlich vom Rheine und ihres Fehlens im Westen dieser Grenze die Annahme einer Verwerfungskluft innerhalb des Gebietes durchaus nicht nothwendig sei. Wäre, als man die Theorie der Rheinlinie als horizontal-vertikale Verschiebung aufstellte, bekannt gewesen, dass noch jüngere Gebilde, wie die des Obern Jura und der Kreide in der Grenzkette der Sulzfluh als natürliche, direkte Fortsetzung des Kurfirstenzuges über dem Rheine vorhanden seien, so würde jene sehr gewagte Supposition vielleicht auch nicht gemacht worden sein.

Dass endlich das Rheinthal von den Erdbebenkundigen vorzugsweise als „Blatt“ aufgefasst wurde, war der Erklärung vom häufigen Auftreten gleichzeitiger Erschütterungen auf einer ganzen Fläche dieses Gebietes allerdings sehr günstig; aber Spannungen im Felsgerüst der Erde können ausgelöst werden und infolge dessen Brechungen der Gesteinsschichten entstehen, ohne dass man allgemein eine Dislokation annimmt, an welcher sich partout Gebirgstheile in horizontaler Richtung an einander vorbeibewegt und daneben noch vertical verschoben (gesenkt) haben müssten.

b) **Wechsel, Blätter und Querbrüche im Rhätikon.** Wo im Vorarlberg die O-W herstreichenden Triasketten, statt über den Rhein hinüber zu setzen, in die N-S Richtung überspringen und gegen das Jura-Kreidegebirge, das sie im Süden transversal abschneidet, vortreten, zeigen sich ausgezeichnete Wechsel oder Ueberschiebungsflächen und, indem sie sich hinter einander wiederholen, Schuppenstruktur. Drei Bruchlinien, in longitudinaler, dem Streichen der Ketten entsprechender Richtung das Gebirge durchsetzend, zertheilen das Berggebiet in 4 Streifen, die gewissermassen tektonische Einheiten darstellen und von *v. Mojsisovics*[1]) als „*Schollen*“ bezeichnet werden. Von O nach W hin sind es folgende:

Die *Zimbascholle*, die Kette gleichen Namens und die Scesaplana; sie reicht im N bis zum Klostersthale, ist dort durch eine Bruchlinie abgeschnitten und in dieser Richtung östlich des Alvierthales mit steilaufgerichteten Schichten versenkt. Im W schiebt sich diese Scholle an einem grossen longitudinalen Bruche dachziegelartig auf die *Alpilascholle*. Zwischen ihr und der Zimbascholle tritt eine weitere Complication ein, indem sich westlich von Brand die kleine *Gorvionscholle* von der Zimbascholle abtrennt.

Die Alpilascholle liegt zu beiden Seiten des mittleren Gampertonthales und umfasst die Kette der Alpila und des Fundelkopfes. Ihre nördl. Grenze ist ebenfalls durch eine Bruchlinie bezeichnet. Diese Scholle legt sich nach W hin als mächtige Gebirgsschuppe über die *Drei-Schwesternscholle*; dieselbe wird von dem mittlern Theile des Saminathales durchschnitten und umfasst die Gruppe der Dreischwestern, den

---

[1]) Vgl. die ausgezeichnete Darstellung am citirten Orte, Seite 163—170.

Gallinakopf etc. Ihre Nordgrenze ist der Flysch des Bregenzerwaldes. Der Kern aller dieser Schollen ist in der Hauptsache Hauptdolomit, um welchen sich in mehr oder weniger concentrischer Anordnung die übrigen Triasbildungen, Raiblerschichten, Arlbergkalk, Partnachschichten und Virgloriakalk herumlegen.

Mojsisovics fasst seine Betrachtungen über die hier blos angedeuteten Verhältnisse in folgende Worte zusammen: „Die innerste, auf das im Süden zu Tag ausgehende krystallinische Grundgebirge sich stützende Scholle, die Zimbascholle, reicht im Norden mit ihren jeweilig jüngsten Schichten an der Bruchrand, nach der Umbiegung des Streichens in die Nord-Südrichtung aber kehrt sie die Schichtenköpfe sehr tiefer Formationsglieder gegen Norden und Westen. Die drei äussern Schollen zeigen regelmässig am innern Bruchrande jüngere Schichten als am äussern, so dass die stratigraphische Basis der einzelnen Schollen immer an den äussern Bruchrand zu liegen kommt. Folge der Südwärtsdrehung der gesammten Triaskalkzone ist es, dass die innern Schollen von den äussern rechtwinkelig umfasst werden. Kurz vor und nach erfolgter Südwärtsdrehung erfolgt regelmässig die dachziegelförmige Ueberschiebung der innern Scholle über die äussere."

Der Beugung im Streichen der Triasschichten im Westrhätikon entspricht weiter auch eine andere *Anordnung der Thäler*, als in dem von ost-westlichen Faltungszügen erfüllten Kalkgebirge der austro-alpinen Zone. Hier sind Längsthäler und kurze Querdurchbrüche vorherrschend; im Westen nehmen die Thäler eine quere Richtung gegen die Alpenkette im Ganzen an.

Horizontal-transversale Verschiebungen finden sich namentlich in den, infolge stark veränderter Streichrichtungen zerrissenen Schichten des östl. Rhätikon's, besonders aber auf der Linie vom Schollberg über die Gempifluh hin bis zu den „Bändern“ gegen die Gafierplatten. Sie betreffen hauptsächlich die Kalkschichten des von der Plassegga an im Ganzen nach Süden gewendeten Jura-Kreidebandes, sind im Allgemeinen senkrecht auf das Gebirgsstreichen gerichtet und wiederholen sich auf der genannten Strecke mehrmals hintereinander, manchmal den Betrag einer Verschiebung bis zu 100 m. zeigend.

Wo solche Spalten mit vertikaler Bewegung sich paaren, zeigen sich *Querbrüche*. Hierher gehören die grossen, als Passübergänge benutzten Quereinschnitte in den Kalkmauern des Rhätikon's: Grosse und kleine Furka, Cavelljoch, Schweizerthor, Drusenthor, Grubenpass, Plasseggapass und St. Antönierjoch. Die kleinste der Querspalten ist das Eisjöchl, welches die Masse der Drusenfluh in eine westliche und eine östliche Hälfte zerlegt. Der niedrigste Passübergang ist das Schweizerthor, der höchste das St. Antönier- oder Gargellenjoch.

c) **Die Längsbrüche im Grenzgebirge; Einsturzgebiet des Prätigau's.** Im Süden des vorarlbergischen Triasgebirges gegen das Prätigau hin schiebt sich plötzlich der breite, vom Kurfirstenzuge ostwärts über den Rhein setzende Streifen jurassisch-cretacischer Gesteine zwischen die Trias und das Flyschterritorium ein und schneidet die Bildungen jener Formation ab. Die *Grenzlinie der Formationen* ist von Vaduz an über das Saminajoch, die Grosse Furka und von der Scesaplana her über den Geissspitz hinter der Drusenfluh bis zum Dilisuna-Schwarzhorn hin zu verfolgen. Dieser Längs-

bruch stellt zwar keine sichtbare lineare Spaltenbildung dar, aber in seiner Richtung zeigt sich deutlich das plötzliche Absetzen der Triasbildungen an dem Jura- und Kreidezuge des Südens. Die Gebirgsrücken sind hier zersprengt; der nördliche Theil des gesprengten Gewölbes hat sich zwar in seiner Stellung erhalten, aber die südlichen Theile sind zurückgesunken und die jüngeren Bildungen lehnen sich nun so an dieselben an, dass sie vor jenen einen concaven Bogen bilden und sie anscheinend unterteufen.[1]) Im Süden dehnen sich die Flyschschiefer des Prätigau's mit ungefähr demselben Streichen und Fallen aus. Während im westlichen Theile des Rhätikon's die Jura- und Kreidebildungen an der Trias absetzen, tritt im Kalkgebirge der Grenze von der Kirchlispitze weg bis über die Sulzfluh hinaus sogar ein Streifen Flysch an den Bruch heran, so dass die Entstehung des grossen Längsbruches in der Hauptsache in die Eocänzeit zu setzen sein wird.

Auf dieser Störungslinie zeigen sich die Vorkommnisse theils *eruptiver*, theils *metamorphischer Gesteine:* Der Spilit am Saminajoche, der Gneiss im Ofentobel südlich dem Gneisspitz, der Gneiss-Granit vor den Gruben über dem Partnunersee und der Diorit und Serpentin am Dilisuna-Schwarzhorn. Wo hier der Gneiss-Granit vorkommt, zeigt er sich aber nicht als eruptive Felsart mit Lagergängen, und Contactmetamorphosen sind an dem ihn umgebenden Gestein nicht zu beobachten. Nach *Escher's* Darstellung will es scheinen, dass der Spilit am Saminajoche ebenfalls keinerlei Contactmetamorphosen zeigt. Ich habe weiter solche, sowie ein gangartiges Eindringen in die Sedimente am Dili-

[1]) *Theobald,* im Text zur geol. Karte. S. 87.

suna-Schwarzhorn nicht nachweisen können. Die eruptiven Vorkommnisse auf der genannten Längsbruchlinie sind also blos eine die Gebirgsbildung begleitende, secundäre Erscheinung: als die Schichten in mächtigen Falten sich zu den gewaltigen Bergmassen aufthürmten, verhielten sich jene Gesteinsmassen nicht anders als starre, bewegungslose Körper. Die Poulett-Scrope'sche Lehre, nach welcher vulkanische Reihen an den Rändern tiefer Senkungsfelder und der Kettengebirge eine in Bezug auf die Gebirgsbildung passive Erscheinung darstellen, ist von *Süss* zuerst in lichtvoller Weise auf die Alpen angewendet werden.[1]) *Heim* hat sie durch zahlreiche überzeugende Beispiele aus den Schweizer Alpen bestättigt.

Im östlichen Rhätikon und zwar von der Plassegga an, südlich der Stelle der Hauptumbiegung des Gebirges aus der West-Ost-Richtung, bis zum Ende der Kette bei Klosters an der Lanquart, folgt ein *zweiter Längsbruch*, der anfänglich die N-S, dann mehr die SO-Richtung annimmt. Seine Lage ist im Ganzen eine schwach bogenförmige; die Concavität der Linie ist nach O gerichtet. Auch diese Linie bildet die stark markirte Grenze zwischen dem Jura-Kreidezuge und der schmalen Umwandung von Triasbildungen im O. Dann folgt in der genannten Richtung der Gneiss der Silvrettamasse.

Dieser Längsbruch wird von der Trias und den krystallinischen Schiefern in ihrem ganzen Verlaufe von der Passegga an in einer, der normalen Faltung entgegengesetzten Richtung überfaltet, so dass wir hier ein ausgezeichnetes Beispiel von *Rückfaltung* vor uns haben. Ueberall in diesem Gebiete

[1]) *v. Mojsisovics:* „Die Dolomitriffe Südtyrols und Venetiens“, Abschnitt: „Bau und Enstehung der Gebirge“.

legen sich die Triasbildungen über die jüngern Kalke, und auf jenen gegen die Gipfel hin erscheint Verrucano und Casannaschiefer; die Gipfel selber sind Hornblendeschiefer, Casannaschiefer und Gneiss. An diesem Bruchrande tritt nicht blosse Aufrichtung der Schichten, sondern auch Einklemmung und Umstürzung auf. Als ein prächtiges Beispiel einer solchen *Schichteneinklemmung* erkannten wir das in das Gebiet der krystallinischen Schiefer hinaufbewegte, von diesem umschlossene Kalkband über der Hochstelli am Anfange der Gafierplatten. Im *Gargellenthale* liegt eine, von der Kalk-Hauptkette gänzlich getrennte, von dem Gneisse eingehüllte Masse cretacischen Kalkes — ein zweites Beispiel von Einklemmung in diesem ungemein verwickelten Gebirgsgebiete.

Die Ueberfaltung der ganzen Grenzregion im Ostrhätikon durch die krystallinischen Schiefer weist uns auf die Stellung des grossen *Silvrettamassiv's* hin. Die krystallinische Kette der Madrisa und die Felsmassen, welche das Montafun erfullen, sind nur die weitere Ausbreitung jenes Grundstockes nach NW und N. Das Silvrettamassiv ist schon von *Escher* und *Studer* [1]) als grosser Fächer, ein aufgerissenes Gewölbe, bei welchem die Schichten auf der Nordseite nördlich, auf der Südseite entgegegengesetzt einfallen und in der Mitte senkrecht stehen, gedeutet worden. Je weiter man sich vom Centrum des Massiv's entfernt, desto schwächer zeigen sich die Schichten geneigt. Die analoge Stellung der krystallinischen Schichten am Madrishorn, das eine neue Erhebung anzeigt, ist eine unzweifelhafte; fächerförmig legen sie sich auch hier über

---

[1]) „Geologie von Mittelbünden", Abschnitt: „Gebirgsmasse Silvretta".

die Ränder der Sedimente und greifen im ganzen Gebiete des Ostrhätikon's bis nördlich der Drusenfluh mehr oder minder weit über dieselben. Durch Doppelfaltung der Schichten und Einzwängung eines Schenkels in einen andern kommt in Gafien die Einklemmung von Kalk der Hauptkette im Gebiete der krystallinischen Schiefer zustande. Die Sedimentgesteine betheiligen sich im ganzen genannten Gebiete an der Ueberwerfung der Schichten, und so sehen wir, dass von Osten und Norden her immer ältere Formationsglieder auf die nächst jüngern folgen, bis im Westen und Süden gegen das Prätigau hin der Flysch erscheint Nur im Verkolmtobel bei Klosters wird der Gneiss in normaler Weise von den Sedimenten überlagert. Das Grenzgestein zwischen dem Grundgebirge und jenen ist das oft undefinirbare Casannagestein. Die schmale Zone von Triasbildungen ist am Contacte mit den krystallinischen Schichten durch die Faltung mit denselben oft stark verändert worden. (Stauungsmetamorphosen.)

Beifügend sei hier noch bemerkt, dass die beiden grossen Momente, derjenige der Erhebung des krystallinischen Gesteins und der Prozess der Faltung oder Stauung nicht als auseinanderliegend gedacht werden dürfen. Die Erhebung und Faltung ergriff zugleich die ganze Formationsreihe der Sedimente bis zu den eocänen Ablagerungen, denn wir sehen im Rhätikon den Flysch noch an den grossen Störungen der Struktur des Gebirges theilnehmen. Die Haupterhebung in den Schweizer Alpen trat erst nach Ablagerung der Molasse auf, deren Schichten sich in der Nähe des Alpengebirges aufgerichtet zeigen, ist also nachmiocän. Eine beginnende Stauung kann natürlich schon weit in die vortertiäre Zeit

zurück verlegt werden. Mit der Haupterhebung des Gebirges erfolgte die grossartige Biegung und Faltung der Schichten, sowohl des Grundgebirges als der Sedimente. Dies geschah bei völliger Erhärtung, wenigstens der ältern Schichten, ermöglicht durch die Plastizität der Gesteinstheilchen unter allseitigem Drucke in der Tiefe des Gebirges [1]). Dabei auftretende Unterschiede in den Spannungen im Felsgerüste der Erde wurden durch die Bildung von Dislokationen, grossen Brüchen im Gebirge, ausgelöst, deren wir im Rhätikon so manche kennen gelernt haben.

Für die Nordkalkalpen (östlich des Rheines) darf man nach *v. Mojsisovics* im Gegensatze zu den Verhältnissen in den Schweizer Alpen eine allgemeine Terrainerhebung schon in der mittlern Kreide annehmen. Da die Trias Vorarlberg's durch die jurassisch-cretacischen Bildungen des Grenzzuges des Rhätikon's im Süden abgeschnitten wird, so darf man wohl annehmen, dass eine Hebung des vorarlbergischen Triasgebietes der Ablagerung der Jura vorausgegangen sein muss.

Wir haben nur noch einen Blick auf das *Flyschgebiet des Prätigau's* zu werfen. Grosse Längsbrüche begrenzen es im Norden und im Osten; in beiden Richtungen bilden steile Wände die Umrandung des im Ganzen rhombenförmigen *Einsturzgebietes* des Thales.

[1]) *Heim*, Mechanismus der Gebirgsbildung.

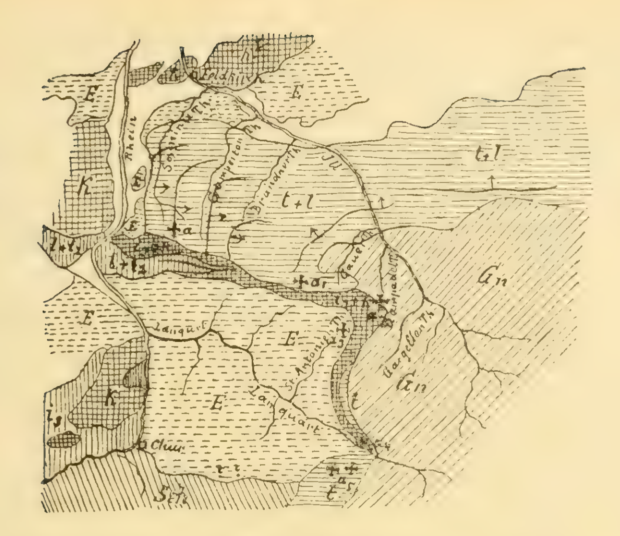


Fig. 13. Das Einbruchsgebiet des Prätigau's.
Theilweise nach v. Mojsisovics.
E = eocäner Flysch. k = Kreide. i_3 = Oberer Jura. i_2 = mittl. Jura. l = Lias. t = Trias. Sch = Bündnerschiefer. Gn = Vortriadisches Grundgeb.
† metamorph. und eruptive Vorkommnisse: a Spilit am Saminajoche. a_1 Gneiss im Ofentobel. a_2 = Diorit und Serpentin vom Dilisuna-Schwarzhorn. a_3 = Gneiss-Granit hinter Partnun. a_4 Serpentin von Klosters. a_5 = S. gegen Davos.
Die Bogenlinien deuten das Streichen der Schichten, die Pfeile das Fallen an.

Süss hat im „Antlitz der Erde“ den grossen geologischen Gegensatz zwischen diesem Territorium und den nördlich und östlich davon sich ausbreitenden Berggegenden folgendermassen geschildert:

„Uebersteigt man von Norden her den Rhätikon und erreicht man an seinem höchsten Punkte, der Scesaplana, den steil abstürzenden Südrand, so sieht man nicht, wie es weiter gegen Osten der Fall ist, Berge von älterm Schiefer und über diesen vergletscherte Kämme und Zacken von Gneiss, sondern tief unten das grüne Hügelland des Präti-

gau's, zuerst aus Jura- und Kreidebildungen von helvetischem Typus zusammengesetzt, wie sie jenseits des Rheins am Säntis zu Tage stehen, und eine grosse Ausbreitung von Flysch." Die Umgrenzung dieses Senkungsfeldes, in dessen Tiefe die eocänen Schiefer, also die jüngsten Schichten liegen, lässt wirklich an Deutlichkeit und Schärfe nichts zu wünschen übrig. Im O haben wir zuerst das Gneissgebiet und eine schmale Umrandung desselben durch die Trias; im Norden des Rhätikon's sind die Triasbildungen fast aussschliesslich herrschend. Sie sind in beiden Schichten durch Brüche am Jura-Kreidegebirge abgeschnitten; gegen die Tiefe hin folgt diesem überall der Flysch. Die jüngsten Schichten liegen also im Thale, wie im Gebiete der Glarner Doppelfalte das Calfeuser-, Weisstannen- und Taminathal es zeigen. Schreitet man in der W-O streichenden Kette des Rhätikons N-S, in der nach S gewendeten östlichen Kette von O gegen W vor, so trifft man nach einander gegen die dem Prätigau zugewendeten Gipfelhöhen hin immer jüngere Sedimente; auf das Triasgebiet folgten die in helvetischem Typus vorhandenen Jura- und Kreidegebilde der Grenzhöhen, dann gegen die Nebenthäler der Lanquart hin und im ganzen Hauptthale selbst als jüngstes Glied die Schieferformation. Das Fallen der Schichten ist im erstgenannten Gebirgstheile im Allgemeinen nach N, im östlichen Zweige nach O gerichtet und zwar fast durchgehends bei den Schichten aller Formationen; die jüngern fallen unter die ältern ein, wodurch die Massen auf grosse Entfernungen hin als übergeworfen erscheinen. Im Ostrhätikon aber erblickt man auf den Kämmen infolge grossartiger Ueberschiebungen der alten Gesteine auf den Sedimenten Hornblendeschiefer und Gneiss.

Durch den Zusammensturz des Triaskalkgebirges im Süden Vorarlbergs wurde der direkte Zusammenhang der Ablagerungen jenes Alters im Rhätikongebiete mit den südostbündnerischen Triaskalkbergen aufgehoben. Man wird sich vorzustellen haben, dass der Einsturz nicht plötzlich, sondern allmählig erfolgte und dass das Gebiet des Prätigau's durch die ganze Jura- und Kreideperiode hindurch die Rolle als Senkungsfeld gespielt hat.



Druckfehler und Berichtigungen.

Seite 18	Zeile 2	von oben lies *Flysch* statt „Lias“.
„ 33	„ 13	von oben, *über* dem genannt. Gestein, statt „unter“.
„ 35	„ 11	von oben, *Die Phyllite Stache's* statt „Diese Formation“.
„ 42		Unter b) lies *Falknis*.
„ 47	Zeile 15	von oben lies *Arlbergkalk*.
„ 48	„ 6	von unten, *2968* statt 2068 m.
„ 61	„ 6	von unten, *Dr. Huber* statt „Schmidt“.
„ 95	„ 5	von oben, lies *Bernethorn* statt „Bornethorn“.
„ 104	„ 2	von unten sind die Ausdrücke „*innerer* und *äusserer* Flügel“ zu vertauschen.

Zusatz zu Seite 10. Die von *Gümbel* auf Grund petrographischer und chemischer Untersuchungen behauptete Möglichheit, die paläolithischen Bündnerschiefer oder Phyllite von den Lias- und Flyschgesteinen abtrennen zu können, ist in Wirklichkeit nicht vorhanden. Durch *Schmidt* (Anhang zur 25. Lieferung der Beiträge zur geol. Karte der Schweiz) ist erwiesen, dass die Rutilnädelchen, welche nach Gümbel nur den Phylliten eigenthümlich sein sollten, auch im Lias und Flysch und selbst in dem eocänen Schiefer von Pfäffers etc. vorkommen. Ferner entkräftet *Heim* in dem angeführten Bande der „Beiträge etc.“ die Behauptung Gümbel's: die schwarzfärbenden thonigen Partikelchen des typischen Bündnerschiefers seien in demselben Verkohlungsstadium, welches zwischen Steinkohle und Anthracit liege, wie es den ältesten paläothischen Gesteinen entspreche; in der Diablerets gibt es sogar eocäne Anthracite und Graphite.



II.

II. Nachtrag.

Beiträge

zur

Mollusken-Fauna Graubünden's,

die vom Herbst 1889 bis Neujahr 1892 zur Kenntniss gelangt sind.

Von **J. G. Am Stein,** Med. Dr.

Wenn das vorliegende Verzeichniss auch nicht so umfangreich ausfällt wie sein Vorgänger, so sind doch einige neue Funde zu verzeichnen, welche die Publication rechtfertigen und die Aufzählung bekannter Arten an neuen Fundorten bietet eine Erweiterung der Kenntniss ihres Vorkommens von Werth für unsere Fauna.

Als Sammler sind zu nennen:

Herr Dr. Ed. Killias in Chur = Klls.
„ Lehrer Fl. Davatz in Chur = Dvtz.
„ Prof. F. Zschokke in Basel = Zschk.
„ Lehrer A. Ulrich in St. Gallen = Ulr.
„ Dr. O. Stoll in Zürich = Stll.
„ Prof. Tarnutzer in Chur = Trntz.
„ Lehrer Loretz in St. Maria = Lrtz.
„ Am Stein Dr. = Am St.

A. Neue Arten, Variationen etc.

1. Limax agrestis L.

var. tristis M. T.

Moquin Tandon. Hist. Moll. 1855. II. p. 22.

Um Chur, von sehr schöner schwarzer Farbe, Dvtz. Obwohl die Art besonders in Gärten, häufig genug vorkommt, ist mir obige Farbvariation jetzt zum ersten Mal zu Gesicht gekommen, ist somit bei uns sehr selten.

2. Helix ciliata Venetz. (Studer).

Studer, Syst. Verz. 1820 p.

Bei St. Maria in dem nach dem tirolischen Vintschgau ausmündenden graubündnerschen Münsterthal, 1388 Meter s. m. — Lrtz.

Herr Lehrer Loretz fand diese für unsere graubündnersche Mollusken-Fauna neue, eben so interessante als unerwartete Helix auf einer Wiese in der Umgebung seines obgenannten Wohnorts in mehreren jugendlichen und ausgewachsenen Exemplaren, sowohl mit dem zierlichen Cilienschmuck als ohne denselben.

Der eine oder andere Sammler könnte vielleicht bei Nennung obigen Fundorts dieser Helix etwas Zweifel hegen, indem dieselbe bisher auf Schweizergebiet erstlich nur aus Wallis, ihrem ursprünglichen Fundort, wo sie Venetz entdeckt und von Studer, System. Verzn. 1820, benannt worden, ferner aus dem südlichen Kanton Tessin bekannt gewesen, von wo Stabile in seinem Prospetto sistem. etc. 1859 aus der Umgegend von Lugano mehrere Fundorte nennt und ich sie in einem Garten zu Mendrisio 1859 in einigen

Exemplaren fand, vid. Jahrsbrcht. der naturf. Gesellschaft Graubündens 1860/61.

Gredler, Tirols Land und Süssw. Moll. 1856 etc., führt jedoch das Vorkommen dieses Schneckchens auch aus der Umgegend von Meran auf, von wo es selbst in die Gebirgsthäler von Passeyer und Ulten ansteige, was nun auch ihr Auffinden im bündnerischen Münsterthal erklärlich machen wird. [1])

3. Helix ichthyomma Held.

var. achates Zgl.

Auf der Lenzer Heide.

Die Entdeckung dieses merkwürdigen Vorkommens verdanken wir Herrn Lehrer Davatz in Chur, unserm eifrigen und glücklichen Mitsammler. — Im Sommer 1890 fand er

---

[1]) Herr Lehrer Loretz in St. Maria im Münsterthal, der durch seinen Collegen Herrn Davatz in Chur aufgemuntert, die verdankenswerthe Aufgabe übernahm aus dem uns bisher malacologisch völlig unbekannten Theil unseres Vaterlandes, Mollusken zu sammeln, hat uns, wie das vorliegende Verzeichniss nachweist, bereits mit einer ansehnlichen Serie von Arten und Variationen beschenkt. Indem er, wie wir hoffen, seine Bemühungen fortsetzen und die Durchforschung seines Thals ausdehnen, besonders auch die Nebenthäler besuchen wird, haben wir Aussicht, dass er nicht allein die gewöhnliche Mollusken-Fauna vervollständigen, sondern uns auch noch mit verschiedenen interessanten Species jener Gegend erfreuen dürfte, wie die Helix ciliata Stud. ein sehr animirender Anfang bietet.

Besonders empfehlenswerth wären in dieser Beziehung die von St. Maria so leicht zu erreichenden und zu durchwandernden Alpen Muranza und Presüra mit Val Costainas, die mit ihren südlichen Theilen an die oberste Stufe des Stelvio-Passes reichen, unmittelbar gegenüber dem gewaltig aufsteigenden Gebirgsstock des Ortler, und im Osten die Grenze zwischen Münsterthal und dem obern Vintschgau bestreichend, mit ihren meist begrasten Höhen den internationalen Verkehr der Mollusken begünstigen. Ferner wäre hier noch der Besuch des Lai da Rims, der Wassermollusken wegen, der Münster-

obgenannte Campylaea auf der Lenzer Heide, dem in mehrfacher naturhistorischer Beziehung bekannten Hochplateau von Mittel-Bünden, längs dem Bach, der auf der Ostseite aus der Hochalpe Sanaspans, zwischen Roth- und Lenzer-Horn in schönem Wasserfall herabstürzt in einer Höhe von 1600 Meter s. m. — Sie findet sich unter Steinen, hauptsächlich aber in Rizen, Spalten und Höhlungen grosser Felsblöcke eines glomeratischen Gesteins, nie auf dem Rasen, an Pflanzen und unterscheidet sich somit bereits durch die Lebensart von der Camp. rhætica Mouss., die in Tarasp vorzüglich auf Rasen, an Zaunstecken und Gebüschen kriechend gefunden wird.

Beschreibungen und genauer Vergleich mit Tiroler Exemplaren, wenn auch die unsern im Durchschnitt etwas kleiner und die braune Farbe mitunter bis zum Verschwinden der weissen Zone und selbst des Bandes überhand nimmt, liessen dennoch kaum einen Zweifel über die gestellte Diagnose zu; der von den bekannten österreichischen Wohnsitzen genannter Campylaea, welche nach Westen zu bis zum Brenner reichen, so weit entfernte, isolirte und hochgelegene Fundort kam mir doch auffallend vor. Herr Dr. Kobelt, dem ich desshalb einige Exemplare sandte, bestätigte jedoch in seiner freundlichen und verdankenswerthen Antwort nicht allein meine Diagnose, sondern fügte bei, dass diese bündnerschen

---

Alpen und des Ofen-Passes mit ihren Anschlüssen an Val Fraele zu erwähnen, um möglicherweise eine Verbindung mit der Mollusken-Fauna des Veltlins und besonders auch einen Zusammenhang der von Major Adami für den obern Theil des Veltlins beobachteten Helix cisalpina Stab. nebst Varianten mit der Hel. rhætica von Tarasp zu konstatiren, welch Letztere zudem von Prof. Mousson auch für die tirolischen Gebirgsthäler des Otler genannt wird.

Stücke ganz übereinstimmen mit solchen aus Steiermark, besonders solchen vom Hochschwab und dass auch er, gleich mir, die Species nicht allein für die Bündner Fauna, sondern diejenige der Schweiz überhaupt für neu halte.

Eine auffallende Beobachtung muss hier noch erwähnt werden, indem Herr Davatz fand, dass von seinem Sammelergebniss je das 12te Stück mehr oder weniger dem Albinismus verfallen war. Mit einem Schwächerwerden der braunen Gehäusefärbung und des dunkeln Bandes steigt das Bleichen bis das ganze Gehäuse bei lebendem Thier und ohne irgend welche gewöhnliche Spuren von Verwitterung schön milchweiss erscheint. — Ob nun diese Neigung zum Albinismus auf den Eigenschaften des Wohnsitzes und ständig oder auf den Witterungsverhältnissen des Jahrgangs beruht und temporär ist, werden erst weiter zu machende Nachforschungen feststellen.

4. Clausilia cruciata Stud.

var. triplicata Hartm.

Um Zizers; in der Ganda bei Igis; auf der Pfalz bei Luzein und Umgebung vom Bad Serneus im Prätigau, Am St.

5. Clausilia dubia Drap.

var. obsoleta A. Schm. Krit. Grup. p. 40. f. 90, 91, 93, 196.

Im Tritt oberhalb Igis; Valzeina im Rütiwald; Umgegend von Bad Serneus; Am St. [1])

[1]) Einige Varietäten, durch Herrn Dr. Stoll in Zürich gütigst erhalten, veranlassten mich in meinem Material mit mehr Sicherheit, als es bisher geschehen konnte, darnach umzusehen und habe obige Variationen von genannten Fundorten herausgefunden, die jedoch sicher noch anderwärts in Bünden vorkommen.

6. Clausilia plicatula Drap.

var. montana Mouss.

Diese kleine Form von 9 bis 10 mm. Länge und 2½ bis 3 mm. Breite findet sich bei uns an verschiedenen Fundorten mit wenig längern Stücken nicht selten.

7. Succinea oblonga Drap.

var. humilis Drouet. in Moq. Tand. Hist. moll. France. 1885. II. p. 61.

Um Zizers; Am St. Um Tarasp; Klls. Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

8. Limnaea ovata Drap.

var. obtusa Koblt. Kobelt in Rssm. Icon. 18. f. 1251.

Klosters im Prätigau, im Fischteich des H. Mattli von Dr. Killias erbeutet.

9. Limnaea truncatula Müll.

var. ventricosa Moq. T. Moquin Tandon Hist. moll. France. 1885. II. p. 437. I. 34. f. 23.

In den Seen von Partnun, 1874 Meter ü. M., und Garschina, 2189 Meter ü. M., im St. Antönien-Thal, Prätigau. Von Herren Prof. F. Zschokke entdeckt.[1])

19. Planorbis marginatus Drap.

Draparnaud Hist. moll. 1805. p. 45. I. 2. f. 11, 12, 15.

Auf dem Sand, Thalfläche zwischen Schiers und Grüsch, rechte Bergseite, an einem der dortigen Wassersammler von Herrn Lehrer Ulrich aufgefunden.

[1]) Prof. Dr. F. Zschokke, Faunistische Studien an Alpenseen; Seen im Rhaeticon in: Verhandl. d. naturf. Gesellschaft in Basel 1890 und 1891. Bnd. IX., Heft 1 und 2.

Dies ist das erste Exemplar von grössern Planorbis Arten, das mir aus Bünden bekannt geworden und meine Sammlung der Güte Herrn Ulrichs verdankt.

11. Pisidium ovatum Cless.

Clessin in Chemm. Conch. Cab. 2. Aufl. Monogr. Cycl. p. 27. T. 2. f. 22, 24.

Im See der Alp Garschina, Thal St. Antönien, Prof. Zschk.

12. Pisidium nitidum Jen.

Jenyns Monogr. Cycl. in Trans. Phil. soc. Cambr. IV. 1833. p. 304. T. 20. f. 7, 8.

Im See der Alp Garschina; Prof. Zschk.

13. Pisidium nitidum Jen.

var. lacustre. Cless.

Im See der Alp Garschina; Prof. Zschk.

B. Neue graubündnerische Fundorte.

1. Limax cinereoniger Wolf.

Vom sog. Waldweg bei Chur und von Stels, Nachbarschaft oberhalb Schiers im Prätigau 1300 Meter ü. M. Dvtz. Coll.

2. Limax cinereus List.

Auf der Lenzer Heide, mit lebhaften schönen Binden auf Schild und Leib. Dvtz. Coll.

3. Limax unicolor Heyn.

Auf der Lenzer Heide. Dvtz. Coll.

4. Limax agrestis L.

Umgebung von Tarasp. Dr. Klls. 1891. Coll.

5. Limax agrestis L.

var. reticulatus Mllr.

Um Chur; Dvtz. Coll.

6. Vitrina pellucida Mllr.

Umgebung von St.-Maria im Münsterthal; Lrtz.

7. Vitrina pellucida Mllr.

var. alpina Stenz.

Auf der Lenzer Heide; Dvtz. Coll.

8. Vitrina glacialis Forb.

Auf dem Calanda 2 – 3000 Meter ü. M.; Dvtz. Coll.

9. Hyalina nitens Michd.

Unterhalb Fidris im Prätigau; Ulrch. Coll. Umgegend von St. Maria; Lrtz.

10. Hyalina radiatula Ald.

Umgebung von St. Maria, Münsterthal; Lrtz.

11. Hyalina fulva Mllr.

Um St. Maria, Münsterthal; Lrtz.

12. Arion empiricorum Fer.

Um Tarasp. Dr. Klls. Coll.

13. Arion empiricorum Fer.

var. ater L.

Auf der Lenzer Heide; Dvtz. Coll.

14. Arion hortensis Fer.

Auf der Lenzer Heide; Dvtz. Coll.

15. Helix (Patula) rupestris Drap.

var. saxatilis Hartm.

Auf der Lenzer Heide; Dvtz. Coll., um St. Maria, Münsterthal; Lrtz.

16. Helix (Patula) rotundata Mllr.

Unterhalb Fidris, Prätigau. Ulr. Coll.

17. Helix (Patula) ruderata Stud.

Umgebung von St. Maria, Münsterthal; Lrtz.

18. Helix (Patula) ruderata Stud.

mut. albina.

Um St. Maria, Münsterthal, sehr schöne Exemplare; Lrtz.

19. Helix pulchella Mllr.

Um St. Maria, Münsterthal; Lrtz.

20. Helix costata Mllr.

Um St. Maria, Münsterthal; Lrtz.

21. Helix obvoluta Mllr.

Umgegend von Tarasp; Dr. Klls. Coll. — Bisher weder aus der Gegend von Tarasp noch aus dem Engadin überhaupt bekannt.

22. Helix holoserica Stud.

Auf der Lenzer Heide; Dvtz. Coll. und um St. Maria, im Münsterthal; Loretz. Kleine Form, aber schön; von ersterm Ort 1 Stück 9 mm, breit und 4 mm, hoch.

23. Helix cobresiana v. Alt.

Auf der Lenzer Heide, klein; Dvtz. Coll.; auf Stels, oberhalb Schiers; Dvtz. Coll.

24. Helix sericea Drap.

Auf der Lenzer Heide und auf Stels; Dvtz. Coll. — Unterhalb Fideris; Ulr. Coll. — Auf dem Calanda, 2 bis 3000 M. ü. M.; Dvtz. Coll. — Um St. Maria, im Münsterthal; Lrtz.

25. Helix hispida L.

Auf dem Sand zwischen Schiers und Grüsch; Ulr. Coll.

26. Helix fruticum Müll.

Umgebung von St. Maria, im Münsterthal; durchgehends klein, in den drei mut.:

mut. albina,
„ *rubeola,*
„ *fasciata;* Lrtz.

27. Helix incarnata Mllr.

Umgegend von Tarasp; Dr. Klls. Coll. — Ein schönes Exemplar.

28. Helix arbustorum L.

Umgebung von St. Maria im Münsterthal, wenige Stücke von gewöhnlicher Grösse; Lrtz.

29. Helix arbustorum L.

var. alpestris Zgl.

Davos, im Hauptthal, 1 St. 13 mm. breit und 12 mm. hoch; Dvtz. Coll. — Um Stels, oberhalb Schiers, und auf

dem Calanda, 2 bis 3000 M. ü. M.; Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal, hfg.; Lrtz.

30. Helix nemoralis L.

In Baumgärten von Chur; schön und gross; Dvtz. Coll.

31. Helix candidula Stud.

Um Obervatz; Dvtz. Coll. — Auf dem Sand zwischen Schiers und Grüsch; Ulr. Coll.

32. Helix pomatia L.

Um St. Maria im Münsterthal, in mittelgrossen und jungen Stücken; Lrtz.

33. Helix pomatia L.

var. rustica Hartm. Gaster. d. Schw. pag. T. f.
Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

34. Buliminus detritus Mllr.

Umgebung von Obervatz; Dvtz. Coll.

35. Buliminus montanus Drap.

Auf der Lenzer Heide, schön braunroth, 13 mm. lang und 4 mm. breit; Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz. — Kleine Form.

36. Buliminus quadridends Mllr.

Bei Haldenstein; Fortsetzung der Vorkommisse bei Untervatz; Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

37. Cionella lubrica Mllr.

Auf der Lenzer Heide, klein; Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

38. Cionella lubrica Mllr.

var. pulchella Hartm.

Um Flims im Oberland, einige schöne Exemplare; Dr. Klls. Coll. — Auf der Lenzer Heide; Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

39. Pupa avenacea Brug.

Auf der Lenzer Heide und von Haldenstein den Calanda aufwärts, hfg.; Dvtz. Coll.

40. Pupa muscorum L.

var. edentula Slav.

Auf den Wiesen unterhalb Chur; 10 Stück unter 124; Dvtz. Coll.

41. Pupa muscorum L.

var. bidentata Pf.

Auf den Wiesen unterhalb Chur; 12 Stück unter 124; Aug. 1891. Dvtz. Coll.

42. Clausilia itala v. Mrts.

Bei le Prese am See in Poschiavo, Thal, Dvtz. Coll.

43. Clausilia laminata Mtg.

Um Stels, oberhalb Schiers, 1200 M. ü. M. Hoher Fundort. Dvtz. Coll. — 1 Stück mit schöner weisser Naht auf dunkelbraunem Grund. Mai 1891.

44. Clausilia plicatula Drap.

Um Stels, oberhalb Schiers. 1 Stück dessen zweitletzte Windung gegittert, was bei unsern bündnerischen Exemplaren nur mitunter vorkommt. Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

45. Clausilia dubia Drap.

Um St. Maria im Münsterthal, wahrscheinlich mit zwei Variationen, die ich jedoch jetzt noch nicht zu benennen wage; Lrtz. lg.

46. Succinea putris L.

var. fulva Hartm.

Auf den Churer Wiesen; Dvtz. Coll.

47. Succinea Pfeifferi Rssm.

Am See auf Stels, oberhalb Schiers, 1665 M. ü. M., klein; Dvtz. Coll.

48. Succinea oblonga Drap.

var. elongata Stud.

Um St. Maria im Münsterthal, klein; Lrtz.

46. Limnaea ovata Drap.

var. fontinalis Stud.

Klosters im Prätigau, im Fischteich des H. Mattli; Dr. Klls. Coll.

50. Limnaea peregra Mllr.

Im Schwarz-See im Unter-Laret, Davos; wahrscheinlich mit einer noch zu bestimmenden Varietät; Dvtz. Coll. — Bei Malix, im Strassengraben oberhalb der Ruine Strassberg, ziemlich gross; Dvtz. Coll. — Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz.

51. Limnaea truncatula Mllr.

In den Alpen-Seen von Partnun und Garschina im St. Antönien-Thal gesammelt von Prof. Zschk. Im Gross-

see zu Davos und im Klosterteich zu Churwalden; Dvtz. Coll. Um St. Maria im Münsterthal; Lrtz. lgt.

52. Acme (Pupula Ag.) polita Hartm.

Waldweg bei Chur, ein sehr schönes, frisches Exemplar; Dvtz. lgt.

53. Valvata cristata Müll.

Im See auf Stels, oberhalb Schiers; Prof. Trntz. und Dvtz. lgt.

54. Sphaerium corneum L.

Im See auf Stels, oberhalb Schiers; Prof. Trntz. inv.

55. Pisidium fossarinum Cless.

In den Alpen-Seen von Partnun und Garschina, im St. Antönien-Thal, Prof. Zschk. — Im See auf Stels, oberhalb Schiers, Prof. Trntz. und Dvtz. und um St. Maria im Münsterthal; Lrtz. lgt.

56. Pisidium Foreli Cless.

Im Alp-See von Partnun im St. Antönien-Thal von Prof. Zschk. gedrgt.

Im Schwarz-See im Unter-Laret wurde die Limnaea auricularia L. auch s. Z. von H. Dr. O. Stoll in Zürich und im Sommer 1890 von H. Davatz in schön gehämmerten Exemplaren gesammelt.

Die erste Abtheilung obigen Verzeichnisses weisst nun 4 Arten und 9 Varietäten als neu für Bünden auf und

die graubündnerische Mollusken-Fauna wächst damit, vide Jahresbericht XXIII. 1888/89 Beiträge p 34, auf *130* Species und *119* Varietäten und Mutationen an.

Neben diesem interessanten Zuwachs unserer Fauna erfreut uns auch die schöne Anzahl von 23 Arten und 10 Varietäten, die wir aus dem, wie schon bemerkt, bezüglich der Mollusken uns bisher gänzlich unbekannt gebliebenen Münsterthal erhalten haben.

Bei dem unerwarteten Verlust unseres werthesten Freundes, Collegen, langjährigen und eifrigsten Mitsammlers, Herr Dr. Killias, wäre es nun sehr erwünscht, wenn sich in verschiedenen Thälern, besonders den uns entfernten, jenseits der Alpenkette, im Engadin und den nach Süden auslaufenden Thalschaften ebenso eifrige Genossen für unsere Arbeit finden würden, wie wir für das Münsterthal in Herrn Loretz gefunden haben.

Schliesslich nun auch noch meinen freundlichsten Dank Herrn Davatz für seine unablässige Mithülfe.



III.

Ueber Honigbildung.

Von Dr. **Ad. v. Planta.**

Zu den Fragen, die im Bienenhaushalte hervorragendes Interesse verdienen, gehört auch diejenige:

„Wie wird der Nectar zu Honig concentrirt?"

Geschieht dies auf dem Wege der Diffusion durch die Honigmagenwandung und Entfernung des Wassers durch die Urinwerkzeuge und Athmung, oder geschieht es einzig durch freie Verdunstung im Stocke, oder wirken beide Faktoren gemeinschaftlich?

Was auf Rechnung der Diffusion und was auf diejenige freier Verdunstung geht, näher zu untersuchen, dazu dienten die nachfolgenden, von Hrn. Schönfeld in sinnreicher Weise ausgedachten Versuche.

Vorher lasse ich noch Bemerkungen folgen, die Herr Bertrand als Berechtigung für beide Thätigkeiten anführt, nämlich für die mittelst Concentration durch Diffusion aus dem Honigmagen und auch für diejenige durch freie Verdunstung.

Bertrand sagt: Häufig finden Bienenzüchter in den Stöcken zur Zeit reicher Ernte, Zellen, die eine Flüssigkeit enthalten, welche kaum gezuckert schmeckt, und die wie Wasser herausfällt, sobald die Wabe geneigt wird. Es ist

besonders im unteren Theile der Stöcke, häufig in den Brutwaben, dass man diesen dünnen Nectar findet, den die Bienen nur deponiren, um rasch wieder auf's Feld zurückkehren zu können. Layens ist der Ansicht, sie deponiren diesen dünnen Nectar in möglichst viele Zellen, um eine grosse Verdunstungsoberfläche zu schaffen. Während der Nacht und den darauffolgenden Tagen wird dieser Nectarhonig in andere, oberhalb gelegene Zellen geschafft. Während dieser Arbeit — so sagt Bertrand — wird sich die von Dr. A. Planta besprochene Concentration des Honigs — die Elimination des Wassers bewerkstelligen.

Welches nun auch die von den Bienen befolgte Methode der Wasserentfernung sei, so macht sich dieselbe *rasch*, denn zur Zeit der Honigernte zeigt es sich, dass die Tageszunahme eines Beobachtungsstockes während der Nacht an Gewicht bedeutend abnimmt. Bertrand zeigt mittelst einer Tabelle, dass im Mittel von 20 nächtlichen Versuchen *„die Abnahme 33 % der Tageszunahme ausmacht."* Die Gewichtsabnahme schliesst ausser der eigentlichen Wasserentfernung auch die Nährung der Bienen und Brut in sich, allein dieser Faktor ist ein relativ geringer. Diese Gewichtsabnahme durch Wasserentzug ist grösser nach guten Trachttagen, ganz besonders wenn diesen nasse Witterung voranging (mehr Wasser im Nectar), geringer nach trockenen Tagen (concentrirter Nectar). Sie ist endlich abhängig vom Hygrometerstande der Luft, der herrschenden Windrichtung, deren Wirkung unterstützt wird durch die mit den Flügeln fächelnden Bienen vor dem Stocke. Betrand fragt sich nun weiter: „Welchen Antheil bei der Concentration des Nectars zu Honig in den Zellen die Bienenstocks soll man der *freien*

Verdunstung und welchen Antheil der Entfernung des Wassers aus dem Inhalte des Honigmagens mittelst *Diffusion* durch die Wandung des Honigmagens und Entfernung durch die Urinwerkzeuge zuschreiben?"

„Man weiss es schon — so sagt Bertrand — dass die Bienen, wenn sie ausserhalb des Stockes eine sehr flüssige Nahrung sammeln, *es vorkommt, dass sie sofort einen Theil Wasser ausscheiden* (siehe die Beobachtungen von P. Babaz in der Cave de l' apiculteur). Viele Bienenzüchter haben beim Durchscheinen der Sonne durch das Blattwerk beobachtet, dass Bienen auf ihrem Heimwege wie einen Staubregen von sich stiessen. Ein russischer Naturforscher „M. Nassoroff" glaubt zwischen den letzten beiden Bauchringen der Biene das Organ für die Schweissabsonderung entdeckt zu haben (Bulletin 1883 pag. 215) und M. Zembaroff stellt sich vor, das sei das Organ, welches den Wasserstaub ausstosse." Soweit Bertrand.

Um nun der Sache näher zu rücken, war es in erster Linie nöthig, zu entscheiden, *„ob und wie viel Wasser in gegebener Zeit aus einer gebotenen Nahrung durch freie Verdunstung aus den Zellen entfernt werden könne?"*

Die hiezu nöthigen Versuche im Bienenhause hatte Herr Schönfeld die Güte in sinnreicher Weise in seinem Bienenstande in Tentschel (Preuss. Schlesien) auszuführen. Ich lasse ihn hierüber selbst reden wie folgt:

Ich bildete ein Versuchsvolk, das die volle Freiheit hatte auszufliegen, aber dennoch nicht ausflog und die gereichte Zuckerlösung also auch nicht mit Blumennectar oder Pollen vermischen konnte. Es ist nämlich erwiesen, dass junge Bienen in den ersten 14 Tagen nicht auf Tracht fliegen.

Ich suchte daher das Versuchsvolk nur aus solchen Bienen herzustellen. Eine leere Wohnung wurde mit einer Bruttafel, einer Königin im Käfig und mit 9 leeren Wachstafeln, in deren einer sich etwas Zuckerlösung befand, auf einen neuen Stand in meinen Garten gesetzt. Vorher wurde mitten unter das Versuchsvolk eine Wachstafel gehängt, die mit der gleichen Zuckerlösung gefüllt war, mit welcher das Versuchsvolk gefüttert werden sollte. Die Wachstafel war in einen Käfig gehängt und auf allen Seiten einen Centimeter von der Wand abstehend, so dass die Bienen mit der Zunge nicht dazu reichen konnten. Diese Zuckerlösung diente zur nachherigen Bestimmung des Wassergehaltes resp. des verdunsteten Wassers. Sie befand sich in gleicher Luftschicht, d. h. unter gleichen Bedingungen wie der Futtersyrup. Ich nenne die Lösung Verdunstungssyrup. Nun nahm ich in der flugreichsten Stunde des Tages unter Anwendung vielen Rauches, damit die auf den Bruttafeln befindlichen alten Bienen schon hier theilweise entwichen, aus 10 Völkern die Bruttafeln heraus und fegte die auf denselben befindlichen jungen Bienen in die neue Wohnung zu einem mächtigen Volke zusammen. Die Thüre der neuen Wohnung und das Flugloch blieb offen, so dass jede Biene, die schon einmal ausgeflogen war, am ersten oder doch zweiten Tage die Wohnung verliess und in ihre alte zurückkehrte. Was nun am zweiten Tage in der neuen Wohnung zurückblieb an Bienen — noch ein starkes Volk — war noch nie ausgeflogen und trug auch in den ersten 8 Tagen kein Verlangen nach einem Ausfluge, was noch ganz besonders dadurch begünstigt wurde, dass es fast immerfort regnete. Nach 8 Tagen hatte das Volk das gewünschte Material geliefert, da es sehr gefüttert wurde.

Auch der schärfste Kritiker wird gegen die vollständig naturgemässe Gewinnung keine Einwendung machen können.

Nach Verlauf von 7 Tagen wurden die eingetragenen Honige (Zuckerlösungen), sowie der Futterhonig (Zuckerlösung) und das zur freien Verdunstung im Doppelkäfig hingehängte (Zuckerlösung) eingesammelt, sofort in Flaschen gebracht und versiegelt, um jedes Verdunsten von Wasser oder Verflüchtigen von Ameisensäure zu verhindern.

Die Zuckerlösung, welche zum Verfüttern diente, bestand aus 66 Theilen Zucker und 33 Theilen Wasser (500 gr. Zucker und 250 gr. Wasser). Verfüttert wurden 4 kg. vom 27. Juni bis 4. Juli 1887. Soweit Schönfeld!

Die chemische Untersuchung führte ich im agrikulturchemischen Laboratorium des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich aus.

Die Wasserbestimmungen wurden in übereinstimmender Weise im Wasserbadkasten bei 100° ausgeführt und mit annähernd gleichen Portionen Substanz (ca. 0,5 gr.). Die Resultate wurden durchwegs auf *Procente der Substanz berechnet.*

I. Wassergehalt der Futterzuckerlösung,

Anfangs = 34,93 %.

II. Wassergehalt dieser Futterlösung am *Schlusse* der Operation, nach 7 Tagen bei freier Verdunstung aus den Zellen einer Wabe, in die sie eingefüllt worden und mit Drahtkäfig gegen den Zutritt der Bienen geschützt = 20,68 %.

Somit beträgt das in diesen 7 Tagen aus I. verdunstete Wasser

34,93 — 20,68 = 14,25 %.

III. Wassergehalt bestimmt in dem Zuckerhonig aus halbgefüllten Zellen = 19,00 %. Das bis zum Zeitpunkt des Halbgefülltseins verdunstete Wasser beträgt somit

34,93 — 19,00 = 15,93 %.

NB. Es wurde leider von mir versäumt, dafür zu sorgen, dass gleichzeitig mit Entnahme des Materials aus den halbgefüllten Zellen, *in gleicher Stunde* auch eine Probe des Verdunstungshonigs entnommen werde. Dadurch hätte man bestimmen können, ob die Verdunstungszahl für beide Beobachtungsflussigkeiten in gleicher Zeit die gleiche sei oder nicht, d. h. ob im einen wie im andern Falle gleich viel Wasser auf Verdunstungsrechnung geht oder ob auch die Diffusion nachhelfen musste. Hätte die Diffusion nachzuhelfen, so müsste die Verdunstungszahl hinter dieser zurück geblieben sein. Massgebend sind somit bei den heute vorliegenden Beobachtungen nur die Resultate der beiden letzten Wasserbestimmungen — im verdeckelten Honig einerseits und in der Verdunstungswabe anderseits, also der Schlussact der Operation.

IV. Wassergehalt, bestimmt in dem Zuckerhonig nach $^2/_3$ und $^3/_4$ Füllung = 20,64 %.

Das bis zum Zeitpunkte der $^3/_4$ Füllung verdunstete Wasser beträgt somit:

34,93 — 20,64 = 14,29 %.

V. Wassergehalt bestimmt in dem Zuckerhonig der ganz gefüllten und *zugedeckelten* Zellen

= 17,98 %.

Das bis zum Zeitpunkt der *Vollfüllung* verdunstete *Gesammtwasser* des eingetragenen Zuckerhonigs beträgt somit:

34,93 — 17,98 = 16,95 %.

Hievon ab das Wasser, welches in gleicher Zeitperiode durch freie Verdunstung entfernt wird, im Betrag laut II von 14,25 %, bleibt für Rechnung der Diffusion

16,95—14,25 = 2,70 %.

Die Differenz ist *sehr gering*, und könnte man sich angesichts des bedeutenden Verdunstungsfaktors fragen: *Ob überhaupt noch Wasser durch Diffusion entfernt werde und nicht vielmehr die ganze Concentrationsarbeit auf Rechnung freier Verdunstung im Stocke zu setzen sei?*

Gerne geben wir zum Schlusse hierüber einem Fachmann das Wort. Herr *Kramer* in Fluntern schreibt uns:

„Dass der bedeckelte Honig ärmer an Wasser *sein* muss als der im selben Stocke ebenso lange der Verdunstung ausgesetzte, den Bienen nicht erreichbare Syrup, scheint mir ganz klar zu liegen. Hat doch der durch die Bienen wiederholt dislozirte Syrup öfters an Verdunstungsoberfläche derart gewonnen, dass es geradezu unverständlich wäre, wenn der Zelleninhalt, der seine Oberfläche nie gewechselt, trotzdem ebenso rasch verdunstet wäre.

Die nicht zielbewusste, sondern durch die Zeitumstände gebotene vorläufige Ablagerung des Nectars im ganzen Bau und dessen nachträgliche definitive Plazirung erklärt in so einfacher Weise nicht nur die Möglichkeit einer raschen Concentration, sondern auch die durch Fermentstoffe des Bienenorganismus bewirkte Umarbeitung und Bereicherung des Honigs mit Stoffen, die nicht dem Nectar eigen sind. So sehen wir überall, dass die Natur mit den einfachsten Mitteln ihren Zweck erreicht.

Die Phrase von der Diffusion überschüssigen Wassers im Nectar durch die Bienen selbst ist durch diese werthvollen Untersuchungen wohl für immer dargethan.“

Vergegenwärtigen wir uns, um die Unhaltbarkeit dieser Hypothese zu illustriren, auf welche Weise ein thierischer Organismus Wasser ausscheiden kann: entweder in flüssiger Form als Harn und Schweiss, oder aber als Dunst durch Respiration.

Erste Annahme, dass die Bienen über Nacht bedeutende Quantitäten Wasser schwitzen oder pissen, ist zu lächerlich. Und was wäre durch diese Arbeit der Biene erreicht? Dass das Wasser, das vorher schon der Verdunstung zugänglich war, nun doch erst durch Verdunstung aus dem Stocke geschafft wird.

Die wenigen Beobachtungen über das Ausspritzen von Wasser heimkehrender Trachtbienen imponiren mir keineswegs. Wäre es nicht möglich, dass diese Beobachter durch den Staubregen, den die Blattläuse ausspritzen, sich täuschen liessen?

Die zweite Annahme, dass die Bienen das überschüssige Wasser eingesogenen Nectars dunstförmig ausscheiden, hätte zur allerersten Voraussetzung eine gesteigerte Respiration. Wer aber hätte je beachtet, dass die Bienen im Innern des Stockes nur einigermassen sichtbar Luft schöpfen?

Und doch! Es athmet energisch der Bien als Ganzes, nicht aber die einzelne Biene in nächtlicher Stunde.

Der mächtige Flügelschlag fächelnder Bienen bewirkt dasselbe, was das Muskelspiel unseres Brustkorbes: Die gewaltige Luftabfuhr nach aussen und das dadurch gestörte Gleichgewicht zwischen dem luftverdünnten Innenraum und dem Druck der Athmoshpäre rufen nothwendigerweise einen durch alle Ritzen und Wandungen eindringenden Luftstrom. Die steigende Temperatur dieser Strömung erhöht ganz bedeutend ihre Fähigkeit, Wasser aufzunehmen.

So erklärt sich's, dass die Verdunstung im ganzen Stock fortschreitet, auch da, wo keine Bienen fächeln können, in den Gassen des Honigraumes.

An eine auffallende Erscheinung sei noch erinnert:

Der Sommerhonig wird viel langsamer bedeckelt als der Frühlingshonig. Die nächtliche Sommerluft von 16—20° gewinnt eben bei Weitem nicht die hohe Absorptionsfähigkeit als die nächtliche Frühjahrsluft von 8-10°. Zudem erschweren oft schleimige Substanzen des Waldhonigs nicht nur die Krystallisation, sondern auch dessen Verdunstung. So ist die Concentration, das Reifen des Honigs — nicht die Frucht zielbewusster Intelligenz, sondern die sekundäre Folge eines Bedürfnisses.

Der enorme Stoffwechsel im Bienenhaushalte, der Mangel an Sauerstoff, zwingt zur energischen Lüftung. Diese hat hinwieder zur Folge, die rasche Verdunstung des eingetragenen Nectars. — Soweit Herr Kramer!

Diese Anschauungsweise gewinnt auch dadurch noch an Gewicht, dass der im Käfig eingeschlossene Verdunstungssyrup, wie schon oben berührt, während aller sieben Versuchstage nicht bewegt wurde, während der aufgesogene Syrup jedenfalls wie der Nectar eine wiederholte Dislokation und damit bedeutende Verdunstungsoberfläche erfahren hat.

Ich neige mich somit zur Ansicht hin, die Concentration des Nectars zur Honigdichte geschehe auf dem Wege der freien Verdunstung im Stocke.



IV.

Perlsüchtige Gemse.

Mitgetheilt von Dr. med. **O. Bernhard, Samaden.**

Den 1. September 1891 schoss ich auf dem Piz Ot-Gletscher — 2800 Meter über Meer — von der Moräne aus eine alte grosse Gemsgeiss. Das Thier war äusserst mager. Beim Ausweiden zeigten sich die Gedärme unter sich mit den Bauchwandungen überall stark verwachsen. Die Darmserosa und das Peritonäum waren übersäht mit durchscheinenden hellgrauen Knötchen, von welchen manche linsen- bis erbsengross waren. Ferner fanden sich ebenfalls im Peritonäalsacke mehrere hühnerei- bis faustgrosse, gelblich-rothe Knoten mit honigähnlichem Inhalte. Ich überliess das Thier einem Jagdgefährten mit dem Rathe, das Fleisch n u r gut durchgekocht zu geniessen! Ein Stück vom erkrankten Peritonäum und mehrere von den grösseren Geschwülsten präparirte ich heraus und nahm sie mit mir. Leider gingen sie mir beim Transporte in's Thal hinunter verloren und bin ich also ohne mikroskopische, positive Diagnose. In Frage kämen tuberkulöse, actinomyköse oder carcinomatöse Bildungen. Herr Veterinär Giovanoli von Soglio, dem ich den Fall beschrieb, erklärte mir, es könne sich in diesem Falle bestimmt nur um Perlsucht handeln und auch für mich ist es, nachdem was ich in der Folge öfters beim Rindvieh zu

beobachten Gelegenheit hatte, fast zweifellos, dass diese Gemse perlsüchtig war. Eine Erklärung bieten uns vielleicht die Forschungen von Sorbet und Despeignes. Diese beiden Forscher haben nachgewiesen, dass Leiber und Excrete der Regenwürmer viele Monate lang virulente Tuberkelbacillen enthalten können (Allg. Wien. Med. Ztg. 92,6). Die Kuh kann also auch „auf der Alm“ perlsüchtig werden, und warum nicht eben so gut auch einmal eine Gemse? Jedenfalls aber handelt es sich in unserem Falle um eine grosse Seltenheit. Gemsjäger Weibel von Pontresina, der schon weit über 100 Gemsen auf seinem Gewissen hat, sagte, als er mir das Thier ausweiden half, so etwas habe er doch noch niemals bei einer Gemse gesehen



V.

Meteorologische Beobachtungen in Graubünden.

Monats- und Jahresmittel

von

15 Beobachtungsstationen im Jahre 1889

und

15 Beobachtungsstationen im Jahre 1890.



Seit 1888 ist **Scanfs** in Wegfall gekommen. **Klosters** erscheint 1889 nur noch für 5 Monate und fällt 1890 ganz aus.

Neu sind hinzugekommen mit 1889 Churwalden, Julier-Passhöhe und Splügen-Dorf und mit 1890 ist auch **Arosa** in die Reihe unserer Stationen gekommen.

(Aus den Annalen der Schweiz. Meteorolog. Centralanstalt XXVI. und XXVII. Jahrgang.)

St. Vittore. 272 Met.

Beobachter: B. Balzer.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	739.2	— 0.1	— 6.0	7.6	90	43	2	58
Februar	730.5	1.9	— 5.4	8.8	69	36	3	13
März	734.3	6.0	— 1.8	18.6	64	47	5	63
April	730.7	9.8	1.8	20.4	75	55	14	218
Mai	734.5	15.5	10.4	24.4	88	81	19	144
Juni	735.7	20.0	13.0	28.0	78	70	15	188
Juli	736.0	21.1	15.2	31.4	69	43	8	201
August	737.0	19.9	11.6	29.0	76	39	11	159
September	736.4	15.9	5.6	28.6	74	36	6	39
October	734.6	10.8	— 3.4	17.0	88	78	20	430
November	742.8	5.1	— 2.6	18.0	84	33	4	22
December	741.5	— 0.7	— 5.6	7.4	?95	42	6	74
Jahr	736.1	10.4	— 6.0	31.4	79.1	50	113	1609

Barometer. Min.: 717.3 4/II.
Max.: 752.2 21/XI.
Rel. Feuchtigkt.: Min. 6% 29/III.

Gewitter: 27. Hagel: 2.
Tage mit Schneefall: 11.
Nebel an 2 Tagen.

St. Vittore. 272 Met.

Beobachter: B. Balzer.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet. Mittel	Temperatur (C.) Red. Mittel	Minimum	Maximum	Relative Fchtigkt. in %. Mittel	Bewölkg. in %. Mittel	Niederschlag. Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	741.1	2.9	— 2.2	11.6	83	35	4	31
Februar	740.3	1.5	— 4.8	9.4	78	40	2	15
März	735.2	6.6	— 5.6	21.6	75	44	8	114
April	732.4	10.8	4.4	22.6	69	65	11	168
Mai	733.8	15.4	8.4	25.0	75	59	18	252
Juni	737.6	19.5	12.8	29.0	63	37	9	132
Juli	736.7	19.5	12.0	28.6	70	42	11	223
August	736.6	19.9	10.4	29.0	78	48	17	394
September	741.7	16.1	10.8	24.4	74	43	4	132
October	739.3	10.0	0.0	23.0	78	37	3	10
*November	734.6	5.1	— 0.4	16.2	81	42	4	28
**December	736.3	— 1.3	— 8.0	6.2	93	54	7	47
Jahr	737.1	10.5	— 8.0	29.0	76.4	46	98	1546

Barometer. Min.: 720.6 9/IV.
Max.: 755.6 7/I.
Rel. Feuchtigkt.: Min. 23 % 13/I.

Gewitter: 23. Hagel: 1.
Schneefall an 10 Tagen.
Nebel an 4 Tagen.

* Die Monatsmittel von Sept. und Octob. der Station Bellinzona wurden wegen Lücken mittelst Differenzenbildung nach St. Vittore interpolirt.
** Am 4. Nov. wurde die Station St. Vittore translocirt: die Barometerangaben sind desshalb auf die frühere Höhe reduzirt worden.

Braggio, 1284 Met.

Beobachter: J. Manzoni.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	— 1.5	— 9.6	9.4	71	43	4	46
Februar	—	— 3.1	—11.7	13.2	64	38	4	12
März	—	— 0.5	—11.5	11.4	64	46	8	59
April	—	3.2	— 3.8	14.8	70	57	14	193
Mai	—	9.6	5.6	18.4	79	79	22	184
Juni	—	13.7	8.6	22.3	73	66	18	149
Juli	—	14.5	8.5	25.0	65	37	10	133
August	—	14.1	5.8	23.1	70	38	11	151
September	—	10.4	0.2	22.0	64	37	6	44
October	—	6.0	1.0	11.9	81	77	21	114
November	—	3.7	— 7.2	15.0	60	32	4	21
December	—	— 2.4	—10.0	9.0	74	48	7	62
Jahr	—	5.6	—11.7	25.0	69.6	50	129	1468

Relative Feuchtigkeit: Min. 15% 21/IX.

Gewitter: 28. Hagel: 5.
Schneefall an 35 Tagen.
Nebel an 88 Tagen.

Braggio, 1284 Met.

Beobachter: J. Manzoni.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	1.7	— 5.5	12.1	67	37	6	36
Februar	—	— 3.4	—12.4	5.3	76	41	5	12
März	—	1.2	—13.8	17.5	71	49	10	101
April	—	3.7	— 2.6	15.2	70	65	14	145
Mai	—	9.1	2.0	18.6	74	64	21	234
Juni	—	12.5	4.8	24.3	63	38	10	128
Juli	—	13.3	6.2	24.0	70	48	14	240
August	—	14.1	3.4	24.8	72	49	19	481
September	—	10.7	3.0	19.7	69	47	6	153
October	—	5.8	— 6.2	19.0	63	40	3	18
November	—	1.8	— 5 4	11.6	68	48	10	55
December	—	— 4.0	—11.2	4.9	79	50	9	55
Jahr	—	— 5.5	—13.8	24.8	70.2	48	127	1658

Relative Feuchtigkeit: Min.: 20.% 13/I. und 28/X.

Gewitter: 33. Hagel 9.
Tage mit Schneefall: 56.
Nebel an 89 Tagen.

Castasegna. 700 Met

Beobachter: A. Garbald.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	702.1	0.2	— 6.4	10.5	65	38	3	31
Februar	693.8	1.6	— 6.6	14.4	45	51	3	6
März	698.1	4.1	— 6.8	15.8	49	55	7	59
April	695.0	7.7	1.6	18.4	60	62	15	143
Mai	699.3	13.6	9.4	21.6	76	83	19	160
Juni	701.0	17.4	11.1	24.5	72	73	16	160
Juli	701.4	18.2	13.6	26.4	63	52	9	147
August	702.3	17.3	9.2	24.6	68	47	12	164
September	701.0	13.9	5.0	25.1	63	46	6	42
October	698.5	9.3	2.9	15.8	81	78	20	444
November	705.9	5.8	— 3.2	16.0	60	38	4	10
December	704.3	—0.3	— 6.1	6.9	65	50	7	33
Jahr	700.2	9.1	— 6.8	26.4	63.9	56	121	1399

Barometer. Min.: 681.2 4/II.
Max.: 715.2 19/XI.
Relat. Feuchtgkt. Min.: 8% 29/III.

Gewitter: 10. Hagel: 0.
Tage mit Schneefall: 20.
Nebel an 9 Tagen.

Castasegna, 700 Met.

Beobachter: A. Garbald.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	704.0	3.9	— 1.0	12.7	57	40	7	29
Februar	702.7	0.1	— 7.8	8.4	63	38	5	12
März	698.6	4.8	— 8.7	19.4	56	47	10	92
April	696.2	8.4	2.2	20.6	59	71	13	122
Mai	698.1	13.1	6.2	22.2	72	58	20	201
Juni	702.2	16.7	10.2	25.1	60	50	9	157
Juli	701.3	16.9	10.2	25.6	68	49	15	224
August	701.2	17.4	9.6	25.7	71	52	18	360
September	705.9	14.3	8.4	22.4	68	50	5	211
October	702.8	9.1	0.4	20.6	62	43	4	21
November	698.0	5.2	— 1.5	14.2	60	53	9	42
December	698.8	— 1.9	— 8.6	5.9	68	54	8	32
Jahr	700.8	9.0	— 8.7	25.7	63.6	50	123	1503

Barometer. Min.: 684.1 18/III.
Max.: 718.1 7/I.
Relat. Feuchtgkt.: Min. 15 % 13 u. 16/I.

Gewitter: 7. Hagel: 2.
Tage mit Schneefall: 22.
Nebel an 6 Tagen.

Chur, 610 Met.

Beobachter: J. Defila.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	711.2	— 2.5	— 8.2	6.8	89	55	6	19
Februar	703.8	— 2.3	—13.8	7.2	90	74	16	71
März	707.2	1.3	—10.2	13.5	78	60	5	28
April	702.9	7.2	— 1.2	18.6	63	60	11	45
Mai	706.2	14.6	9.2	27.0	67	66	12	66
Juni	708.7	16.9	11.6	28.2	71	61	18	76
Juli	709.5	16.5	9.2	30.6	73	10	14	100
August	710.6	15.7	5.4	29.2	79	48	13	107
September	709.9	11.9	1.0	25.9	89	49	12	59
October	705.8	8.7	1.6	18.5	96	73	20	145
November	714.6	— 2.9	— 4.3	11.8	97	41	7	14
December	713.0	— 3.3	—12.6	7.6	98	48	1	4
Jahr	708.6	7.3	—13.8	30.6	82.6	57	135	734

Barometer. Min.: 689.9 9/IV.
Max.: 724.6 20/XI.
Relative Feuchtigkeit. Min.: 20% 20/IV.

Gewitter: 8. Hagel: 1.
Tage mit Schneefall: 29.
Nebel an 35 Tagen.

Chur, 610 Met.

Beobachter: J. Defila.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	711.9	2.4	— 4.7	10.2	97	37	8	30
Februar	700.6	— 2.2	— 9.2	9.3	98	33	1	1
März	706.5	3.9	— 13.0	19.5	96	43	6	30
April	703.7	8.0	1.2	19.8	75	57	9	44
Mai	704.9	14.1	5.2	24.2	64	55	8	42
Juni	710.9	14.7	7.6	26.4	66	60	16	140
Juli	709.6	15.1	3.6	26.4	82	58	15	161
August	709.3	16.0	3.8	29.3	77	57	21	364
September	714.3	12.6	2.8	20.7	72	44	5	38
October	711.7	6.5	— 3.4	21.3	78	52	10	109
November	706.9	2.9	— 9.0	12.2	81	72	11	49
December	706.5	— 4.7	— 12.4	7.4	95	49	3	6
Jahr	708.9	7.5	— 13.0	29.3	81.9	52	113	1024

Barometer. Min.: 690 0 17/IV.
Max.: 725.0 6/I.
Relative Feuchtigkeit. Min. 17 % 18 V.

Gewitter: 11. Hagel: 1.
Tage mit Schneefall: 27.
Nebel an 16 Tagen.

Reichenau. 597 Met.

Beobachter: J. Welz.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	— 2.7	— 9.8	6.4	—	56	5	33
Februar	—	— 2.8	—14.7	7.3	—	86	17	144
März	—	0.8	—10.7	12.4	—	68	5	43
April	—	6.9	— 1.3	19.9	—	68	11	94
Mai	—	13.9	8.2	25.0	—	73	8	85
Juni	—	16.4	11.3	26.5	—	69	16	100
Juli	—	16.3	9.8	32.3	—	59	11	134
August	—	15.1	4.9	27.1	—	57	14	144
September	—	11.[illegible]	0.3	25.9	—	59	10	89
October	—	8.5	0.7	16.9	—	79	20	278
November	—	3.1	— 4.7	11.4	—	46	7	21
December	—	— 3.7	—14.5	6.9	—	54	2	12
Jahr	—	— 6.9	—14.7	32.3	—	65	126	1177

Gewitter: 1[illegible]. Hagel: 0.
Tage mit Schneefall: 35.
Nebel an 6 Tagen.

Reichenau. 597 Met.

Beobachter: J. Welz.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	1.9	— 5.5	9.7	—	53	8	47
Februar	—	— 2.3	— 9.8	9.5	—	38	0	0
März	—	3.3	— 14.1	20.0	—	52	5	43
April	—	7.7	0.7	18.5	—	70	8	72
Mai	—	13.5	5.6	24.3	—	63	8	80
Juni	—	14.2	7.3	27.0	—	66	16	243
Juli	—	14.7	3.3	27.2	—	64	14	254
August	—	15.1	3.0	28.4	—	63	18	555
September	—	11.8	2.3	20.3	—	50	4	103
October	—	6.0	— 5.1	21.8	—	59	9	133
November	—	3.0	— 8.8	12.3	—	78	11	76
December	—	— 4.7	— 13.6	5.0	—	51	4	13
Jahr	—	7.0	— 14.1	28.4	—	59	105	1619

Gewitter: ?. Hagel: 0.
Tage mit Schneefall: 29.
Nebel an 10 Tagen.

Churwalden, 1256 Met.

Beobachter: G. Brügger.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	—4.3	—13.5	3.6	—	25	6	32
Februar	—	—6.0	—18.1	4.4	—	54	15	80
März	—	—2.5	—16.3	9.5	—	31	6	39
April	—	2.8	—5.0	13.5	—	33	11	75
Mai	—	10.5	5.0	20.8	—	45	11	72
Juni	—	13.3	8.0	22.4	—	49	19	94
Juli	—	12.7	4.5	27.7	—	35	11	129
August	—	11.9	1.4	29.4	—	36	14	153
September	—	7.6	—2.3	20.1	—	38	11	83
October	—	5.1	—1.2	13.7	—	53	18	200
November	—	1.3	—9.9	8.3	—	24	6	19
December	—	—5.7	—18.0	2.6	—	20	1	12
Jahr	—	3.9	—18.1	29.4	—	37	129	988

Gewitter: 1?. Hagel: 0.
Schneefall an 42 Tagen.
Nebel an 4 Tagen.

Churwalden, 1256 Met.

Beobachter: G. Brügger.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	— 0.2	—12.0	8.5	—	35	6	35
Februar	—	— 5.3	—13.9	6.2	—	16	1	5
März	—	0.7	—19.2	17.6	—	40	7	44
April	—	3.5	— 3.6	14.5	—	48	7	48
Mai	—	9.7	1.6	21.2	—	46	8	72
Juni	—	10.2	3.8	21.8	—	54	17	179
Juli	—	11.2	2.1	24.3	—	56	18	228
August	—	12.4	0.0	26.0	—	57	21	392
September	—	8.7	— 0.4	17.8	—	48	6	70
October	—	3.1	—11.6	19.6	—	53	9	101
November	—	— 0.9	—14.5	7.8	—	59	11	63
December	—	— 5.5	—15.3	5.0	—	26	5	12
Jahr	—	4.0	—19.2	26.0	—	45	116	1249

Gewitter: 3?. Hagel 1.
Tage mit Schneefall: 42.
Nebel an 2? Tagen.

Sils-Maria. 1810 Met.

Beobachter: J. Caviezel.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	612.1	— 8.1	—17.7	2.8	77	32	2	29
Februar	604.3	— 8.0	—23.0	7.0	72	57	7	21
März	608.4	— 5.9	—20.0	5.4	73	47	6	33
April	606.6	— 0.9	— 9.4	9.8	75	60	13	64
Mai	612.2	6.7	0.0	16.4	81	70	15	103
Juni	614.9	10.3	5.3	19.4	78	70	16	76
Juli	615.4	10.7	5.0	22.0	72	48	10	119
August	616.1	10.1	1.3	20.3	76	50	12	141
September	614.1	6.3	— 4.6	18.7	72	48	8	56
October	610.8	2.4	— 6.4	9.1	83	77	21	241
November	616.9	— 1.0	—13.8	8.4	69	33	4	11
December	613.6	— 8.2	—17.9	0.8	81	38	8	33
Jahr	612.1	1.2	—23.0	22.0	75.9	52	122	927

Barometer. Min.: 594: 9/II — Max.: 626: 20/XI

Relative Feuchtigkeit. Min.: 20%: 14/IV.

Gewitter: 7. Hagel: 0.

Tage mit Schneefall: 54.

Nebel an 34 Tagen.

Sils-Maria, 1810 Met.

Beobachter: J. Caviezel.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	614.7	— 4.4	— 12.0	6.5	77	43	8	28
Februar	611.6	— 8.9	— 21.1	1.7	77	27	3	5
März	609.3	— 3.7	— 23.8	10.1	76	46	10	55
April	607.7	— 0.4	— 11.0	9.0	78	61	12	89
Mai	610.8	6.0	— 0.5	15.4	76	59	12	82
Juni	615.6	8.8	1.4	18.4	68	52	10	120
Juli	615.1	9.3	1.4	20.4	77	53	16	227
August	615.4	10.4	1.3	21.5	78	53	18	247
September	618.4	6.4	— 0.9	17.4	78	53	6	72
October	614.5	1.4	— 10.4	17.0	72	47	7	18
November	609.1	— 3.0	— 11.8	5.6	78	55	10	33
December	608.1	— 10.2	— 19.2	0.3	80	36	6	28
Jahr	612.5	1.0	— 23.8	21.5	76.2	49	118	1004

Barometer. Min.: 596.3: 18/IV.
Max.: 627.7: 7/I.
Relative Feuchtigkeit. Min. 28%: 4/X.

Gewitter: 5. Hagel: 3.
Tage mit Schneefall: 66.
Nebel an 36 Tagen.

Julier. Passhöhe, 2243 Met.

Beobachter: G. Spinas.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	—9.5	—20.0	0.0	—	41	6	57
Februar	—	—13.0	—28.0	3.0	—	71	13	106
März	—	—11.1	—25.1	1.0	—	62	6	72
April	—	—4.7	—15.4	8.0	—	72	11	71
Mai	—	4.1	—2.4	13.2	—	52	11	155
Juni	—	6.7	1.2	19.0	—	76	22	219
Juli	—	7.1	—0.4	19.0	—	54	9	182
August	—	6.5	—4.2	18.4	—	56	11	184
September	—	2.9	—7.7	15.4	—	56	10	125
October		—0.4	—7.4	5.2	—	81	18	478
November	—	—3.6	—18.0	4.0	—	40	4	32
December		—9.4	—20.0	2.0	—	35	8	39
Jahr	—	—2.0	—28.0	19.0	—	58	129	1720

Gewitter: 4. Hagel: 3.
Tage mit Schneefall: 70.
Nebel an 194 Tagen.

Julier, Passhöhe, 2243 Met.

Beobachter: G. Spinas.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	582.5	— 5.3	—17.2	2.2	—	48	6	55
Februar	578.7	—10.5	—20.8	— 0.4	—	25	1	2
März	577.1	— 5.9	—25.4	10.2	—	50	7	65
April	575.9	— 3.0	—10.1	7.2	—	63	13	176
Mai	579.9	2.7	— 6.2	12.8	—	62	10	142
Juni	584.9	4.6	— 2.6	17.2	—	60	11	199
Juli	584.6	6.0	— 3.0	19.8	—	60	15	331
August	584.9	7.4	— 3.4	18.6	—	58	17	410
September	587.5	3.3	— 4.2	14.1	—	59	4	123
October	583.1	— 2.0	—18.0	15.4	—	56	7	65
November	577.3	— 6.2	—15.2	2.4	—	65	11	43
December	575.6	—10.2	—18.0	— 1.2	—	39	4	50
Jahr	581.0	— 1.6	—25.4	19.8	—	54	106	1661

Barometer. Min.: 563.2: 18/III.
Max.: 594.6: 7/I.

Gewitter: 2. Hagel: 1.
Tage mit Schneefall: 68.
Nebel an 129 Tagen.

Bevers, 1711 Met.

Beobachter: J. L. Krättli.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	620.3	−10.6	−25.2	3.2	81	27	5	12
Februar	612.3	− 8.4	−25.4	7.4	69	58	12	23
März	616.5	− 6.0	−22.3	5.8	70	50	6	28
April	614.4	− 0.7	−11.0	10.0	76	53	11	35
Mai	619.7	8.0	0.8	19.1	77	72	16	102
Juni	622.5	10.7	4.2	20.7	77	64	22	66
Juli	623.0	11.0	4.0	24.5	68	48	13	121
August	623.7	10.3	0.8	24.2	75	54	14	133
September	621.8	5.9	− 7.7	20.0	72	44	10	70
October	618.5	2.8	− 8.6	11.8	83	75	22	301
November	624.8	− 2.3	−16.3	9.7	70	33	7	9
December	621.7	−10.9	−22.0	0.3	85	40	8	23
Jahr	619.9	0.8	−25.4	24.5	75.2	51	146	923

Barometer. Min.: 601.3: 9/II.
Max.: 635.1: 20/XI.
Rel. Feuchtigkt.: Min. 18%: 12/IX.

Gewitter: 7. Hagel: 0.
Schneefall an 60 Tagen.
Nebel an 20 Tagen.

Bevers, 1711 Met.

Beobachter: J. L. Krättli.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	622.7	— 6.2	—16.0	3.7	72	40	11	25
Februar	619.7	—10.8	—24.6	1.7	73	23	1	1
März	617.2	— 4.2	—26.5	12.4	72	42	7	27
April	615.5	0.3	—13.5	10.6	75	60	14	64
Mai	618.4	7.1	— 2.1	17.9	70	57	12	75
Juni	623.3	8.8	1.0	22.4	67	55	15	128
Juli	622.8	9.6	1.0	23.0	72	55	15	215
August	622.9	10.7	0.3	23.9	77	52	20	218
September	626.2	6.5	— 3.8	18.4	76	49	4	62
October	622.3	0.6	—13.7	18.8	72	44	9	22
November	617.1	— 3.9	—15.3	5.4	79	54	13	42
December	616.3	—12.7	—23.7	1.4	82	32	7	17
Jahr	620.4	0.5	—26.5	23.9	73.9	47	128	896

Barometer. Min.: 603.1: 18/III.
Max.: 635.9: 7/I.
Rel. Feuchtigkt.: Min. 14%: 3/X.

Gewitter: 10. Hagel: 0.
Tage mit Schneefall: 66.
Nebel an 16 Tagen.

Schuls, 1243 Met.

Beobachter: B. Planta.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	657.2	— 6.0	—14.4	2.8	—	23	4	6
Februar	648.9	— 5.2	—18.4	6.6	—	55	10	37
März	652.9	— 1.3	—13.6	9.2	—	44	3	21
April	649.9	4.3	— 4.9	16.8	—	50	8	31
Mai	654.4	12.5	6.0	22.6	—	63	10	50
Juni	657.0	15.1	10.6	25.0	—	51	?6	?20
Juli	657.4	15.3	8.9	28.2	—	45	9	88
August	658.3	13.7	3.7	27.4	—	45	10	90
September	657.1	9.4	— 1.7	22.8	—	44	6	58
October	653.7	6.0	— 2.2	14.6	—	69	20	213
November	661.1	0.5	— 9.4	8.8	—	27	2	5
December	659.0	— 6.9	—15.8	1.8	—	27	5	15
Jahr	655.6	4.8	—18.4	28.2	—	45	93	634

Barometer. Min.: 637.3: 3/XI.
Max.: 671.7: 20/XI.

Gewitter: 5. Hagel: 1.
Tage mit Schneefall: 29.
Nebel an 2 Tagen.

Schuls, 1243 Met.

Beobachter: B. Planta.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	659.5	— 2.9	—10.9	4.1	?	32	6	26
Februar	657.2	— 6.3	—15.3	2.6	?	14	0	0
März	653.8	0.8	—18.7	17.3	?	36	4	24
April	651.6	5.1	— 2.1	14.1	73	52	12	44
Mai	653.8	11.5	4.5	22.3	69	50	6	24
Juni	659.0	12.8	4.1	25.3	70	50	12	116
Juli	658.1	13.6	2.2	25.9	72	53	12	210
August	658.2	14.2	4.7	27.1	75	54	19	209
September	662.3	10.0	3.3	20.5	78	40	4	37
October	658.9	3.7	— 8.9	19.9	82	44	7	43
November	653.9	— 0.7	— 9.1	7.2	85	50	10	62
December	653.7	— 8.5	—17.3	1.6	?	22	3	21
Jahr	656.7	4.5	—18.7	27.1	?	42	95	816

Barometer. Min.: 639.0: 24/XI.
Max.: 673.4: 7/I.
Relative Feuchtigkeit. Min.: ?

Gewitter: 13. Hagel: 0.
Tage mit Schneefall: 36.
Nebel an 0 Tagen.

Splügen-Dorf, 1471 Met,

Beobachter: Chr. Lorez.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	639.2	— 7.8	—18.1	4.7	—	32	3	22
Februar	631.5	— 7.7	—24.1	5.4	—	60	9	25
März	635.6	— 4.2	—20.3	6.9	—	63	5	66
April	633.1	1.1	— 8.3	11.2	—	62	16	133
Mai	638.0	8.6	2.0	18.6	—	73	13	170
Juni	640.7	12.2	6.9	22.6	—	75	19	112
Juli	641.2	12.3	5.5	24.2	—	50	13	117
August	642.0	11.2	1.6	25.2	—	49	14	147
September	640.3	7.2	— 4.5	21.5	—	45	11	89
October	636.7	4.2	— 4.5	11.7	—	78	23	486
November	643.3	— 0.9	—12.6	8.0	—	32	3	15
December	640.8	— 8.0	—20.4	2.9	—	36	6	27
Jahr	638.5	2.4	—24.1	25.2	—	54	135	1409

Barometer. Min.: 620.0: 4/II.
Max.: 653.2: 20/XI.

Gewitter: 12. Hagel: 2.
Schneefall an 47 Tagen.
Nebel an 31 Tagen.

Splügen-Dorf, 1471 Met.

Beobachter: Chr. Lorez.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	641.4	— 4.2	—15.8	6.3	—	41	7	49
Februar	638.5	— 7.7	—20.3	4.9	—	19	2	2
März	636.1	— 2.2	—22.1	13.9	—	51	12	74
April	634.1	1.9	— 5.7	12.5	—	64	13	153
Mai	636.9	8.0	1.7	18.3	—	61	15	146
Juni	641.8	9.8	1.8	22.9	—	55	13	204
Juli	641.0	10.6	1.5	23.3	—	58	14	269
August	641.1	11.7	0.7	24.1	—	59	20	505
September	644.7	7.8	0.0	18.7	—	49	5	122
October	641.2	1.9	—10.9	17.5	—	49	9	37
November	636.0	— 1.8	—11.7	7.7	—	58	7	35
December	634.9	— 9.2	—20.8	5.1	—	38	3	30
Jahr	639.0	2.2	—22.1	24.1	—	50	120	1626

Barometer. Min.: 621.7: 18/III.
Max.: 654.0: 7/I.

Gewitter: 15. Hagel: 1.
Tage mit Schneefall: 54.
Nebel an 7 Tagen.

St. Bernhardin (Passhöhe). 2070 Met.

Beobachter: J. Stoffel-Bellig.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	591.8	— 6.9	—17.2	3.2	—	41	4	86
Februar	584.1	—10.2	—19.4	4.6	—	68	8	17
März	588.3	— 7.6	—20.1	2.4	—	67	7	170
April	586.8	— 2.7	—11.1	7.2	—	71	17	348
Mai	592.9	4.1	— 0.1	12.2	—	83	21	209
Juni	595.9	7.3	3.0	15.4	—	76	21	153
Juli	596.2	8.0	1.3	17.0	—	59	11	174
August	596.9	7.8	— 1.3	16.4	—	60	15	174
September	594.7	4.3	— 5.7	16.2	—	53	11	91
October	590.8	0.3	— 5.7	6.0	—	84	22	801
November	596.8	— 1.5	—13.8	7.0	—	39	6	39
December	593.0	— 7.5	—17.4	3.6	—	45	8	94
Jahr	592.3	— 0.5	—20.1	17.0	—	62	151	2356

Barometer. Min.: 573.5: 4/II.
Max: 606.5: 19 u. 20/XI.

Gewitter: 1?. Hagel: 2.
Tage mit Schneefall: 71.
Nebel an 228 Tagen.

St. Bernhardin, (Passhöhe) 2070 Met.

Beobachter: J. Stoffel-Bellig.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	594.6	— 3.4	—13.6	3.2	—	46	9	150
Februar	591.2	— 8.3	—19.0	— 0.6	—	37	6	25
März	589.3	— 4.8	—22.4	9.0	—	57	14	376
April	588.0	— 2.0	— 8.9	8.2	—	76	16	339
Mai	591.5	3.6	— 2.3	13.4	—	69	22	314
Juni	596.4	5.9	— 1.2	15.0	—	58	13	263
Juli	595.8	7.2	— 1.4	16.2	—	63	17	326
August	596.1	8.0	— 1.6	16.8	—	63	18	505
September	598.8	4.5	— 2.9	13.6	—	56	10	237
October	594.6	0.1	—14.0	14.4	—	53	7	107
November	589.0	— 4.3	—14.0	5.6	—	77	12	136
December	587.6	— 8.3	—18.0	— 0.4	—	46	7	114
Jahr	592.7	— 0.2	—22.4	16.8	—	59	151	2912

Barometer: Min.: 576.7: 18/III.
Max.: 606.9: 6 u. 7/I.

Gewitter: 8. Hagel 1.
Tage mit Schneefall: 89.
Nebel an 200 Tagen.

Platta (Medels), 1379 Met.

Beobachter: G. A. Simeon.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	647.3	—3.9	—13.0	7.6	76	45	7	26
Februar	640.0	—5.9	—16.8	7.0	81	79	20	67
März	643.8	—2.8	—16.8	6.4	77	65	12	25
April	640.9	1.8	—6.0	13.0	74	70	14	115
Mai	645.6	9.4	3.0	19.4	72	77	14	114
Juni	648.3	12.5	6.6	22.2	75	70	18	86
Juli	648.8	12.5	4.2	24.8	76	55	16	87
August	649.7	11.8	1.4	24.0	78	64	18	120
September	648.1	7.9	—2.6	24.0	77	56	13	37
October	644.3	4.5	—2.6	11.2	83	81	22	441
November	651.4	1.6	—9.4	10.8	68	42	6	7
December	644.7	—4.5	—16.2	8.0	78	50	10	25
Jahr	646.4	3.7	—16.8	24.8	76.3	63	170	1150

Barometer: Min.: 628.6: 3/II.
Max.: 661.0; 20/XI.
Relative Feuchtigkeit. Min. 12%: 12 IV.

Gewitter: 5. Hagel: 0.
Schneefall an 77 Tagen.
Nebel an 242 Tagen.

Platta (Medels), 1379 Met.

Beobachter: G. A. Simeon.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	649.3	0.1	— 9.4	11.2	72	55	9	38
Februar	646.6	— 4.3	—14.4	6.0	74	36	4	3
März	643.9	— 0.2	—17.6	15.6	68	57	11	48
April	642.9	2.8	— 4.6	13.6	72	70	15	121
Mai	644.2	8.7	0.4	18.6	69	69	15	110
Juni	649.5	10.3	3.2	22.8	74	63	18	138
Juli	648.7	11.1	0.6	23.6	79	65	15	173
August	648.8	11.7	0.2	24.0	81	68	19	478
September	652.4	8.5	— 0.6	19.6	78	53	5	70
October	649.1	3.3	— 8.2	18.4	76	57	13	57
November	643.9	— 0.8	—11.6	10.4	81	72	11	51
December	642.7	— 4.6	—15.8	4.8	71	38	5	21
Jahr	646.8	3.9	—17.6	24.0	74.6	59	140	1308

Barometer: Min.: 629.3; 19/III.
Max.: 661.7; 7/I.
Relative Feuchtigkeit. Min. 25%: 8/I.

Gewitter: 16. Hagel: 1.
Schneefall an 68 Tagen.
Nebel an 214 Tagen.

Davos-Platz, 1567 Met.

Beobachter: F. Im Hof.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	630.6	— 5.9	—17.3	3.7	81	31	6	20
Februar	623.1	— 6.5	—21.2	6.5	82	61	22	109
März	627.0	— 3.5	—16.9	7.6	73	51	9	26
April	624.6	1.3	— 8.9	13.8	71	56	11	75
Mai	629.7	9.4	3.6	20.6	70	65	14	65
Juni	632.6	12.5	7.4	23.6	71	61	23	128
Juli	633.3	12.7	6.7	27.4	67	50	18	130
August	634.1	12.0	3.2	23.4	71	47	19	127
September	632.3	8.2	— 3.1	21.6	72	47	16	97
October	628.4	5.0	— 3.6	14.8	77	72	19	121
November	635.2	0.3	—10.2	11.5	77	39	9	24
December	632.0	— 7.4	—20.0	3.6	85	38	6	16
Jahr	630.2	3.2	—21.2	27.4	74.6	51	172	938

Barometer. Min.: 611.1: 3/II.
Max.: 645.0: 20/XI.
Rel. Feuchtigkt.: Min. 19%: 16/X.

Gewitter: 14. Hagel: 1.
Tage mit Schneefall: 74.
Nebel an 93 Tagen.

Davos-Platz, 1561 Met.

Beobachter: F. Im Hof.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar*	634.0	— 3.1	—19.2	5.1	76	43	9	36
Februar*	631.2	— 8.2	—19.7	6.0	74	20	1	1
März	628.8	— 2.4	—24.8	14.8	81	45	7	48
April	626.9	1.9	— 4.1	13.2	75	61	10	34
Mai	629.5	8.2	— 0.2	20.8	70	60	12	69
Juni	634.9	9.0	0.8	24.5	76	57	19	158
Juli	634.1	10.1	0.7	24.4	79	57	15	161
August	634.1	10.8	0.5	25.1	83	56	21	222
September	637.7	7.0	— 0.9	19.4	81	48	8	43
October	634.1	1.1	—15.2	19.5	81	56	12	75
November	628.8	— 3.2	—16.4	7.6	83	56	15	79
December	627.5	— 9.3	—21.0	5.7	80	25	6	12
Jahr	631.8	1.8	—24.8	25.1	78.2	49	135	938

Barometer. Min.: 614.4: 18/III. Max.: 646.3: 7/I.

Relative Feuchtigkeit. Min.: 25 %: 16/V.

Gewitter: 22. Hagel: 3.

Tage mit Schneefall: 66.

Nebel an 31 Tagen.

*) Davos-Platz. Am 12. Februar fand die Translocation der Station in das neue Gebäude des Secretariats des Kurvereins statt; die Barometerdaten vom Januar und Februar 1.—12. sind arf die neue Höhe (1561 m.) reducirt worden.

Klosters, 1184 Met

Beobachter: Chr. Rofler.

1889	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	— 5.3	—13.6	3.4	—	34	4	21
Februar	—	— 6.0	—19.2	5.7	—	66	20	148
März								
April								
Mai								
Juni	—	13.2	8.3	24.8	—	56	18	140
Juli	—	13.1	6.4	28.4	—	48	13	141
August	—	11.8	0.6	26.6	—	50	14	165
September								
October								
November								
December								
Jahr								

Gewitter: VI. 3., VII. 2. Hagel: Aug. 1.
Tage mit Schneefall: I. 4, II. 19, VIII. 2.
Nebel: I. 6 Tage, II. 4 Tage, VI. 3 Tage, VIII. 4 Tage.

Arosa, 1892 Met.

Beobachter: W. J. Janssen.

1890	Baromet. auf 0 in Millimet.	Temperatur (C.)			Relative Fchtigkt. in %.	Bewölkg. in %.	Niederschlag.	
	Mittel	Red. Mittel	Minimum	Maximum	Mittel	Mittel	Anzahl der Tage	Höhe in Millimeter
Januar	—	—1.9	—14.8	6.5	62	46	13	52
Februar	—	—6.4	—17.9	4.1	59	18	2	2
März	—	—2.6	—22.0	13.1	65	48	14	63
April	—	0.5	—6.7	11.1	70	65	15	105
Mai	—	7.1	—0.6	14.9	69	62	12	102
Juni	—	7.8	1.9	19.8	74	62	18	205
Juli	—	9.0	0.3	23.9	76	60	18	245
August	—	10.5	—0.7	22.7	72	57	22	364
September	—	6.5	—1.5	16.3	72	50	9	68
October	—	1.2	—14.5	17.3	71	56	15	108
November	—	—3.2	—15.5	6.6	71	65	18	78
December	—	—6.6	—18.7	4.3	59	31	6	13
Jahr	—	1.8	—22.0	23.9	68.8	52	162	1405

Relative Feuchtigkeit: Min.: 22 %: 18/VIII.

Gewitter: 20. Hagel: 9.
Tage mit Schneefall: 97.
Nebel an 74 Tagen.

Aus der Naturchronik.

1889.

Anfangs Januar war in Davos noch so wenig Schnee gefallen und das Wetter so mild, dass an den Berghängen Gentiana verna und Polygala chamaebuxus blühend gefunden wurden. Erst Mitte Februar fiel mehr Schnee, so in Davos, wo bei Glaris eine *Lawine* niedergieng. Am 23. und 24. *August* fiel an vielen Orten so viel Schnee, dass die Alpen vorübergehend verlassen werden mussten. Der *September* war kalt und nass und schädigte dadurch die Mais- und Weinerndte in erheblicher Weise, sowie auch die Alpentladungen frühzeitig bewerkstelligt werden mussten. Es entstanden vielfache Erdrutsche und dadurch Störungen des Verkehrs.

Abzug der *Schwalben* von *Chur* um Mitte October.

Am 14. Juli *Hagelschaden* in Tavetsch. Am 22. Juli *Gewitter* mit Ueberschwemmungen und Verlust von Brücken. Am 2. Aug., Nachmittags 3 Uhr, fiel in *Chur* ein sehr heftiger *Hagel*, der an Obstbäumen, Trauben und Mais grossen Schaden verursachte. Es fielen Körner von 2.4 cm. Durchmesser. 23 auf's Gerathewohl aufgelesene Körner wogen 65.4 Gramm. Am gleichen Tage wurde Hagelschlag berichtet auch von *Felsberg*, *Maienfeld*, *Safien* und *Pontresina*, jedoch ohne erheblichen Schaden zu verursachen.

Ein am 7. Januar zwischen 11 Uhr 51 Min. und 11 Uhr 55 Min. Mittags an vielen Orten der Ostschweiz beobachtetes *Erdbeben*, wurde auch in *Chur* wahrgenommen. (Rhätier.)

Wie mir Herr *Prof. Dr. Brügger* mittheilt, haben seine Correspondenten im Jahre 1889 keine Erdbeben beobachtet.

Die *Heuerndte* war eine reiche.

Oeffnung der Bergpässe für das Rad: Am 18. April der *Ofenberg*, Mitte Mai *Albula* und *Julier*, am 24. Mai der *Flüela*.

Am *Anfang October* froren *beide Seen* am *Flüela* ein. Am 1. Nov. heftiger Schneesturm mit Donner auf dem *Flüela*.

Mitte November froren die *Seen* in *Arosa* ein, *Anfangs December* derjenige in *Davos*.

1890.

Der Januar war im Ganzen warm und mild. Zwischen Chur und Trimmis fand man blühende Schlüsselblümchen. Am 24. desselben Monats trat ein heftiger N.-W.-Sturm ein, der in Flims an den Waldungen grosse Verwüstungen angerichtet hat. Auf einer Fläche von ca. 1 ha. wurde der Wald entweder ganz geworfen oder doch stark beschädigt. Tausende von Stämmen mit einem Holzmassegehalt von ca. 11,000 Festmetern liegen theils entwurzelt und theils gebrochen kreuz und quer durcheinander am Boden. Weil zumeist entwurzelt und so als Nutzholz verwendbar, ist der momentane Schaden nicht sehr gross, wohl aber der „Kahlschlag“ sehr zu bedauern

Am 9. Jan. blüht Gentiana verna bei St. Moriz, am 27. Jan. Erica und am gleichen Tage hörte man Murmelthiere pfeifen.

Um Mitte *Februar* wurden in Chur *Staare* beobachtet

Der *März* begann mit scharfem Frost, in Chur bis — 13° C., in Heiden — 19° C., ebenso — 19° C. in Davos am 1. März, vom 2./3. März daselbst sogar — 28° C.

Bald nach der grossen Kälte reichliche Schneefälle.

Am 27. März in der *Wiesner Alp* (1924 m.) blühende *Gentiana acaulis* und *Anemonen*.

Am 28. *Mai* blühen die Alpenrosen. Ende Mai in Maienfeld Beginn der Traubenblühte.

Ende *Juni*: **Hochwasser:** zahlreiche Rüfenschäden in Chur, vielfache Verkehrsstörungen, so auch an der Landquart-Davoserbahn im Fuchsenwinkel bei Schiers. In den höheren Lagen *Schnee*, *Heuerndte* gut.

Im *Juli* vielerorts reichliche *Schneefälle* mit *Lawinen*, die einige Menschenleben kosteten, besonders aber den Viehstand in den Alpen schädigten.

August, zweite Hälfte sehr nass mit Schneefällen bis tief herunter, Gewitter. Ende August sodann *Hochwasser* an vielen Orten. Tardisbrücke u. A. zerstört. Grosse Erdrutsche in Chur (Sand) und sonst im Plessurthale, sowie im Rheinthal, Oberland u. s. f. Eisenbahnverkehr nach Chur auf kurze Zeit gestört. Unterbrechungen auf den Routen Schyn, Julier und Albula. Ausdehnung des Hochwassers über die ganze Ostschweiz, besonders im untern Rheinthal und Vorarlberg. Mehr oder weniger ist auch die Westschweiz davon betroffen Characteristisch für diese Hochwasserperiode sind die vielen **Erdrutschungen.**

Eröffnung der Bergpässe für das Rad: *Ofenberg* am 3./IV., *Maloja* am 7.IV., *Julier* am 3./V., *Flüela* 17/V. Alsbald folgten *Splügen*, bis Ende Mai auch *Albula*, *Bernina* und *St. Bernhardin.*

Thierwelt: Im April wurde in *Schnaus* bei Ilanz ein *Steinadler* von 2.1 m. Flügelspannweite erlegt; ein solcher von 2.4 m. Spannweite im Mai am Piz Michêl (Albulathal). In *Sils-Domleschg* wurde im Juni ein gewaltiger *Uhu* geschossen.

Am 11. Mai grosser **Brand in Tiefenkasten,** wobei 50 Firsten, davon 26 Wohnhäuser in Asche gelegt wurden.

Erdbeben: 9 April Morgens 5 Uhr 27 Min. bei *Campocologno*, ziemlich heftig, Zittern der Möbel, Fensterklirren, Richtung nicht sicher angegeben; ½6 Uhr früh ebenso in *Bondo*, Richtung N.-W. – S.-O.

Am *1. Sept.*, Vormittags 8 Uhr, *Erdstoss* in *Chur*, Richtung W. nach O.

Nach den bei Herrn *Prof. Dr. Brügger* eingegangenen Berichten haben 1890 folgende **Erdbeben** in unserem Kantone stattgefunden*):

2\. **März,** *9h 30' p. m.*: Münster und St. Maria (Münsterthal).

9\. **April,** *5h 25'—28' a. m.:* Poschiavo (Borgo), Campocologno, Bondo, Sils-Maria (i. E.) und -Baselgia und Fex-Platta.

17\. **April,** *9h 54' — 10h 15' p. m.:* Sils i./E., Celerina, Samaden.

18\. **April,** *12h 20'—22' p. m.:* Sils i./E., Celerina, Poschiavo.

*) a. m. = Vormittag.
p. m. = Nachmittag.
Verzeichniss der Fälle ohne weitere Détails über Zahl, Richtung und Intensität der Stösse.

19. **April**, *8ʰ 42'* und 21. **April** *3ʰ 10' a. m.*, *7ʰ 50' a. m.* und *10ʰ 31' a. m.:* Stösse in Sils i./E.

29 **April**. *11ʰ 29' a. m.:* Sils-Maria und -Baselgia i. E.

28. **Juni**, *11ʰ 30' a. m.:* Fex-Platta.

17. **October**, *8ʰ 10' p. m.:* Fex-Platta.

4. **December**, *9ʰ 39' p. m.:* S. Maria-Münsterthal.

14. **December**, *ca. 4ʰ a. m.:* Splügen-Dorf.

Bündner Erdbeben im Jahre 1888.

(welche im „*Jahresb.*“ *XXXIII* (1888/89) S. 70 *nicht* erwähnt sind).
(Mittheilung von *Prof. Dr. Brügger.*)

2. **Januar**. (*5ʰ 45'—53' p. m.*)*:* Nach bei mir eingegangenen Berichten (ausser in Obervatz, Alveneu-Bad, Wiesen) auch verspürt in: *Chur*, *Haldenstein*, *Schiers*, *Maladers*, *St. Peter*, *Arosa*, *Churwalden*, *Filisur*, *Sils i./D.* (Fabrik a. d. Albula), *Zillis*, *Reischen.*

6. **Januar**, *1ʰ 15'—24' p. m.:* Alveneu-Bad, Filisur, Wiesen.

24. **Januar**, *8ʰ 43' p. m.:* Pontresina.

30. **Januar**, *9ʰ 30'—40' p. m.:* Pontresina, Samaden, Zuoz

14. **Februar**, *9ʰ 25' p. m.:* Filisur.

1. **April**, *9ʰ a. m.:* Küblis.

21. **Mai**, *9ʰ 30' a. m.:* *Felsberg* und Ems.

24. **Mai**. *11ʰ 26' p. m.:* Chur.

3. **Juni**. *10ʰ 37' p. m.:* *Pontresina*, *Celerina*, *Sils i./E.*, Silvaplana.

5. **Juni**, *5ʰ 30'—45' a. m.:* Pontresina.

19. **Juni**, *7ʰ 42' p. m.*: Sils (Maria) i. E.

5. **August**, *3ʰ 6'—8' (10') p. m.:* Poschiavo, Castasegna, Promontogno, Vicosoprano, Sils i./E., Fex, St. Moritz, Pontresina, Samaden.

—*—

VI.

Neue Analysen
der
Sauerquellen des Kurhauses St. Moritz.
(Alte Quelle und Paracelsusquelle.)

Von Dr. **E. Bosshard**, Professor in Winterthur.

Die altberühmten Säuerlinge, denen St. Moritz im Oberengadin seinen Weltruf verdankt, sind schon zu wiederholten Malen Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen, seitdem Theophrastus Paracelsus im Anfang des 16 Jahrhunderts die jetzige „alte Quelle" als das stärkste ihm bekannte Sauerwasser Europas erklärt hatte. Die älteren Analysen sind ausführlich mitgetheilt bei Husemann, „der Kurort St. Moritz und seine Eisensäuerlinge" (Zürich 1874).

Nachdem im Jahre 1853 die Fassung der „alten Quelle" gründlich gesäubert und erneut und die damals entdeckte „Paracelsusquelle" gefasst worden war, unterwarfen zuerst der um die Kenntniss der bündnerischen Mineralquellen hochverdiente Dr. A. v. Planta-Reichenau in Gemeinschaft mit Dr. A. Kekulé, dem jetzigen berühmten Chemiker in Bonn, beide Quellen einer gründlichen Analyse.

1873 ward Dr. A. Husemann, Professor an der Kantons-

schule in Chur, mit einer erneuten chem. Untersuchung betraut, die sich auch auf die in sehr geringen Mengen vorhandenen Bestandtheile erstreckte.

Im Sommer 1891 erhielt ich den Auftrag, wiederum eine ausführliche Analyse der Quellen vorzunehmen. Es handelte sich namentlich darum, festzustellen ob die chemische Zusammensetzung der Quellen sich seit den letzten Untersuchungen nicht geändert habe. Diese Frage hatte besonderes Interesse, um so mehr, als inzwischen in St. Moritz eine neue Quelle (Surpunt) von wesentlich anderer Zusammensetzung entdeckt worden war.

Das zu den Analysen erforderliche Wasser wurde unter meiner Aufsicht am 19., 20. und 21. Juli 1891 geschöpft. Volumetrische Bestimmungen des Eisengehaltes wurden von mir an Ort und Stelle ausgeführt. Von den der alten Quelle entströmenden Gasen wurde eine Probe im Quellenschacht, unter dem Wasserspiegel gefasst. Bei der Paracelsusquelle entnahm ich die Gase einem grösseren Gefässe in welches fortwährend Wasser eingepumpt wurde und zwar so, dass das Einflussrohr bis zum Boden des Gefässes reichte. Die in letzterem aufsteigenden Gasblasen wurden gesammelt. Die Analysen führte ich im Wesentlichen nach den von Fresenius angegebenen Methoden aus. Eine Vorprüfung ergab, dass beide Quellen lösliche Calcium- und Magnesiumsalze nur in sehr geringen Mengen enthalten. Der Gehalt an Natriumcarbonat konnte direct bestimmt werden, indem Proben der beiden Wasser zur Trockene verdampft wurden. Aus dem bei 180° getrockneten Rückstande wurde das Natriumcarbonat durch kaltes Wasser ausgezogen und seine Menge durch Titriren mit Zehntel-Normalsäure ermittelt.

Die Ergebnisse der Analysen sind die folgenden:

10000 Gramm Wasser enthalten:

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
Chlor	0,26133	0,27993
Brom	0,00328	1,00115
Jod	0,00009	0,00003
Fluor	0,00239	0,01691
Schwefelsäure-Anhydrid	1,62112	1,90513
Kohlensäure- ,,	36,89780	38,12601
Kieselsäure- ,,	0,37150	0,59132
Salpetersäure- ,,	0,00131	0,00235
Borsäure- ,,	0,01627	0,02335
Phosphorsäure ,,	0,00132	0,00133
Kaliumoxyd	0,08013	0,08634
Natriumoxyd	2,61920	2,91672
Ammoniumoxyd	0,00984	0,00918
Cæsiumoxyd	Spur	Spur
Lithiumoxyd	0,00315	0,00328
Calciumoxyd	4,34341	4,91770
Strontiumoxyd	0,00043	0,00051
Baryumoxyd	Spur	Spur
Magnesiumoxyd	0,62931	0,64151
Eisenoxydul	0,15211	0,18103
Eisenoxydhydrat (suspendirt)	—	0,05016
Manganoxydul	0,02210	0,02471
Aluminiumoxyd	0,00057	0,00040
Organische Substanzen	Spuren	Spuren
Specifisches Gewicht	1,00218	1,00236
Temperatur	5,4° C.	5,1° C.

Der aus dem Wasser sich absetzende Schlamm (Ocker) enthält bei beiden Quellen etwas Arsen und minimale Mengen von Kupfer. Im Wasser selbst konnte ich kein Arsen nachweisen.

Die den Quellen entströmenden Gase hatten folgende Zusammensetzung:

In 1000 cm³ sind enthalten:

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
Kohlendioxyd	971,2 cm³	963,4 cm³
Sauerstoff	1,6 „	3,5 „
Stickstoff	27,2 „	33,1 „ .

Berechnet man die Ergebnisse der Analysen mit Berücksichtigung der Löslichkeitsverhältnisse auf Salze, so erhält man folgende Zahlen:

In 10000 Gramm Wasser sind enthalten Gramme:

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
Kaliumsulfat	0,19651	0,21172
Natriumsulfat	2,67182	3,16012
Lithiumchlorid	0,00891	0,00927
Natriumchlorid	0,39682	0,42848
Ammoniumchlorid	0,02021	0,01885
Magnesiumbromid	0,00377	0,00132
Magnesiumjodid	0,00010	0,000033
Calciumfluorid	0,00492	0,01691
Natriumnitrat	0,00206	0,00370
Magnesiumborat	0,02558	0,03670
Calciumcarbonat	7,74700	8,75714
Calciumphosphat	0,00288	0,00290

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
Strontiumcarbonat	0,00061	0,00073
Ferrocarbonat	0,24499	0,29160
Mangancarbonat	0,03581	0,04004
Natriumcarbonat	2,12001	2,23417
Magnesiumcarbonat	1,30094	1,31924
Aluminiumoxyd	0,00057	0,00040
Kieselsäureanhydrid	0,37150	0,59132
Eisenoxydhydrat (suspendirt)	—	0,05016
Baryum-, Cæsium-, Arsen- und Kupferverbindungen, Organische Substanzen	Spuren	Spuren
Summe der festen Stoffe	15,15501	17,17480
Direct bestimmt	14,91450	17,16050

Freies und halbgebundenes Kohlendioxyd

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
bei 0° und 760 mm.	16190,7 cm^3	16550,7 cm^3
bei 5,4° und 615 mm*)	20403,9 „	20857,6 „
Freies Kohlendioxyd		
bei 0° und 760 mm.	13607,0 „	13652,0 „
bei 5,4° und 615 mm.	17117.9 „	17170,6 „

Die kohlensauren Salze als sogenannte „wasserfreie Bicarbonate“ berechnet:

In 10000 Gramm Wasser:

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
Calciumbicarbonat	11,15568	12,61028
Magnesiumbicarbonat	1,98271	2,01060

*) Quellentemperatur und mittlerer Barometerstand in St. Moritz.

	Alte Quelle.	Paracelsus-Quelle.
Strontiumbicarbonat	0,00079	0,00095
Eisenbicarbonat	0,33787	0,40217
Manganbicarbonat	0,04952	0,05537
Natriumbicarbonat	2,99921	3,16073

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen, welche die Herren Dr. von Planta und Kekulé im Jahre 1853 und Herr Prof. Dr. Husemann im Jahre 1873 erhalten haben, so zeigt sich, dass die Quellen seit 1853 keine wesentliche Veränderung in ihrer Zusammensetzung erlitten haben. Nur der Gehalt an freiem Kohlendioxyd erwies sich etwas grösser als bei den früheren Analysen. Ferner fand ich in der Paracelsusquelle, in naher Uebereinstimmung mit der Planta-schen Analyse, bedeutend mehr Natriumcarbonat als Husemanns Analyse aufweist.

Winterthur, im April 1892.



VII.

Literatur zur Landeskunde Graubündens.

1891.

1. Medicin.

Therapeutische und diagnostische Resultate der Tuberculinbehandlung bei 41 Lungenkranken. (Mit 5 in den Text gedruckten Holzschnitten.) Von *Dr. Carl Spengler, prakt. Arzt in Davos etc.* Davos, H. Richter 1892, 64 S. Nach kurzer Besprechung der medicamentösen und climatisch-diaetetischen Behandlung der Lungenkranken, geht Verfasser über zur Erörterung seiner Methode der Behandlung derselben mit Tuberculin. Dieselbe unterscheidet sich von den bisher bekannt gewordenen dadurch, dass sehr kleine Dosen, 10 mgr., 5 mgr., resp. 1 mgr., als Maximaldosen, $^1/_{10}$ mgr. als Minimaldose zur Verwendung kamen. Folgt dann die genaue Beschreibung der einzelnen Fälle und der erzielten Resultate; die Heilungsziffer von 27 % ist für Davoserverhältnisse keine grosse und sieht Verfasser den Grund davon in dem sehr ungünstigen Krankenmaterial mit z. B. 56 % inveteirter Phthisen und weiteren 10 % hoffnungsloser Kranken. Trotzdem ergaben sich ausser den obigen Heilungsprocenten 14 % wesentlicher Besserungen bei meist vorgeschrittener Krankheit. Unglücksfälle hat Verfasser nicht zu beklagen

gehabt. Sein Urtheil lautet dahin, dass das Tuberculin, verständig und mit Vorsicht angewandt, ein durchaus ungefährliches Mittel, aber auch ein Heilmittel ist, das nicht blos bei primären Fällen etwas leistet, sondern auch recht alte Fälle und sogar acute und desolate chronische Fälle bessern kann.

Das schweizerische Gesundheitswesen im Jahre 1888. Nach amtlichen Quellen bearbeitet und im Auftrage des schweiz. Departements des Innern, herausgegeben, von *Dr. F. Schmid,* eidgenössischer Sanitätsreferent. *Seiten* XI, 589. Der den Kanton *Graubünden* betreffende Theil findet sich auf Seite 379—396 und theilt sich in folgende Abtheilungen:

A. Organisation des Sanitätswesens.

B. Oeffentliche Gesundheitszustände.

C. Oeffentliche Gesundheitspflege.

I. Lebensmittelpolizei und Controle von Gebrauchsgegenständen.
II. Bau- und Wohnpolizei.
III. Kinderhygieine und Fürsorge für arme Kinder.
IV. Schulhygieine.
V. Gewerbliche Gesundheitspflege.
VI. Hygieine der Armen- und Waisenhäuser, Gefängnisse und Strafanstalten.
VII. Massnahmen gegen Infectionskrankheiten.
VIII. Kurpfuscherei- und Geheimmittelwesen.
IX. Leichenschau- und Bestattungswesen.

D. Medicinalwesen und öffentliche Krankenpflege.

I. Medicinalpersonal.
II. Apothekenwesen.

III. Oeffentliche Krankenpflege.

Im Anhange folgt eine grosse Zahl tabellarischer Zusammenstellungen, worin auch Graubünden berücksichtigt ist. Sehr zum Studium empfohlen; man findet dann bald, wo wir den Hebel ansetzen sollen, um unsere Sanitätsverhältnisse mehr und mehr zu heben.

Correspondenzblatt f. Schweizerärzte. Basel, B. Schwabe 1891. In Nr. 6 berichtet *Dr. F. Egger* in *Arosa* über:

1. **Spätes Auftreten von Kehlkopferkrankung bei Behandlung Lungenkranker mit Tuberculin.**

2. Ueber eine **Scorbutepidemie**, die E. im Sommer 1890 in Arosa zu beobachten Gelegenheit gehabt hat. Sämmtliche Erkrankte waren italienische Bauarbeiter. Der Berichterstatter kommt bei der Erörterung der Ursachen dieser Epidemie zu dem Ausspruche, es scheine ihm „am wahrscheinlichsten, dass durch die einseitige Nahrung (bestehend aus Polenta, Reis, Maccaroni, Brod und etwas Speck) die Körperkräfte derart modifizirt werden, dass ein spezifisches Agens sich auf diesem Nährboden ansiedeln konnte.“

In Nr. 11 gibt *Dr. A. Plattner* in *Alvaneu* einen kurzen Abriss über das Leben und die Thätigkeit des am 19. Februar 1891 verstorbenen *Dr. J. Hemmi* in *Chur*, worin der ärztlichen Tüchtigkeit, der Strebsamkeit und dem biedern Charakter des verstorbenen Collegen, sowie dessen schweren Schicksalsschlägen in pietätvoller Weise Ausdruck verliehen wird.

In Nr. 13 veröffentlicht *Dr. A. Santi* in *Bern* (aus Bünden gebürtigt) eine eingehende Arbeit über **Medicinische Seifen.**

Ebendaselbst in Nr. 19 theilt *Dr. O. Bernhard* in *Samaden* chirurgische Erfahrungen aus seiner Praxis mit und leistet damit den Beweis, dass selbst die höchsten Anforderungen, die die Antiseptik und Aseptik an den modernen Chirurgen stellen, auch in der Landpraxis erfüllt werden können und die entsprechenden Resultate liefern, wenn die Aerzte mit derselben Unerschrockenheit und Gewissenhaftigkeit vorgehen, wie unser junger, strebsamer und tüchtiger Collega.

Dr. Tramèr in *Basel* widmet in Nr. 21 desselben Blattes einen warmen Nachruf dem am 2. Oct. 1891 in St. Maria im bündnerischen Münsterthale verstorbenen *Dr. N. Nolfi*, seinem Landsmanne und Collegen.

Die Verbreitung der Pocken, Masern und Scharlach in der Schweiz während der 10 Jahre 1878 — 1887. *Inaugural-Dissertation von Dr. Mina Feinberg. Bern, Wyss 1891, 25 Seiten.* Die Verfasserin kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Die Höhenlage des Wohnorts übt auf die Häufigkeit des Auftretens eines Ausschlagfiebers keinen Einfluss aus.

2. Dagegen gibt sich ein grosser Einfluss der Lebensstellung auf die Frequenz der Ausschlagfieber kund

Bolletino Medico della Svizzera Italiana. Vol. 6°, Nr. 1, Gennajo, Febbrajo 1891, Locarno. La tuberculosi a Davos. Das Original war dem Referenten nicht zugänglich.

2. Statistik.

Statistisches Jahrbuch der Schweiz, herausgegeben vom statist. Bureau des eidg. Dep. d. Innern, I. Jahrg. 1891, Bern 1891. Fast in allen 17 Abschnitten dieser umfangreichen Zusammenstellungen, die sich auf 1. **Bodenfläche und Bevölkerung**, 2. **Bevölkerungsbewegung**, 3. **Landwirth-**

schaft, 4. Viehstand. 5. Forstwirthschaft. 6. Fischzucht. 7. Bergwerke und Salinen. 8. Industrie. 9. Verkehr und Verkehrsmittel, 10. Handel. Geld- und Creditwesen. Versicherung. 11. Gesundheitswesen. Gesundheitspolizei. Unterstützung, 12. Unfälle, 13. Unterricht. Erziehung. 14. Finanzwesen, 15. Gefängniswesen. 16. Militärwesen und 17. Diversa beziehen, sind die einschlägigen Verhältnisse auch für Graubünden berücksichtigt. Es mag genügen, hier auf diese Publication, die wohl ihre Fortsetzung erfahren wird, hinzuweisen. Ein Auszug würde zu viel Raum in Anspruch nehmen.
Schweizerische Statistik 83. Lieferung: Die Bewegung der Bevölkerung in der Schweiz im Jahre 1890. Herausgegeben vom stat. Bureau des eidgen. Dep. des Innern. Bern 1891.

3. Ethnologie, Culturgeschichte.

Die romanischen Ortsnamen des Kantons St. Gallen. Bearbeitet von *Dr. Wilhelm Götzinger.* Herausgegeben vom Histor. Verein des Kantons St. Gallen. Mit einer Karte. St. Gallen, Huber & Cie. 1891. Obwohl die Abhandlung vorzugsweise die zur alten Provinz Rhaetia gehörenden Theile des jetzigen Kantons St. Gallen behandelt, so fallen doch auch darin manche Ausblicke nach unserem Kantone, der zur Römerzeit und im Mittelalter kaum weniger Beziehungen zu seinem Nachbarkantone hatte, als heute. Das Studium der Orts- und Flurnamen ist nicht allein ein philologisches Thema, sondern eröffnet mannigfache Gesichtspunkte auch für Geschichte, Geographie und ganz besonders für die Völkerkunde. Wenn man auch mit dem Verfasser nicht in allen Theilen einig gehen wird, so bleibt seine sorgfältige Arbeit immer eine sehr erwünschte und lehrreiche Ergänzung und

Fortsetzung der früheren einschlägigen Forschungen von *Dr. L. Steub, Prof. Bendel* in *Schaffhausen, M. Buck* und anderen und hoffen wir davon Anregung zu ähnlichen Untersuchungen speziell für unsern Kanton, in dem sich hiefür manche sehr befähigte Kraft findet. Lasse man die unaufhaltsam ihren Weg gehende Germanisirung unseres Landes nicht allzu weit fortschreiten, ehe man an die Arbeit geht, die mit dem Zurückdrängen der romanischen Sprache immer schwieriger wird. Die Rhaeto-romanische Gesellschaft sollte ihre diesfälligen, auf breiter Grundlage projektirten Untersuchungen, nicht länger hinausschieben.

J. V. Widmann, Spaziergänge in den Alpen. II. Auflage, Frauenfeld, Huber, 1891, 312 Seiten. In diesem prächtigen, mit dem köstlichsten Humor geschriebenen Buche wird neben anderm eine Reise beschrieben, die auch unseren Kanton angeht, nämlich von Chiavenna über Maloja durch's Ober-Engadin nach Scanfs. Dann über Scaletta nach Davos, über Strela nach Chur, von da durch's Oberland über die Oberalp nach Andermat. Reizende Landschaftsbilder wechseln mit von feiner, freundlicher Beobachtungsgabe zeugenden Characterzeichnungen der Bewohner und des Curlebens in unseren Hochthälern.

Liebenau, Dr. Theod. von, Staatsarchivar in Luzern. **Das Gasthof- und Wirthshauswesen der Schweiz in älterer Zeit.** Mit vielen Illustrationen. Zürich, J. A. Preuss, 1891, X, 347 S. Eine eingehende und äusserst interessante culturhistorische und ethnographische Studie, die auch für unsern Kanton, auf die einzelnen Kapitel vertheilt, vielfache und lehrreiche Angaben enthält.

Anzeiger f. schweiz. Alterthumskunde XXIV. Jahrgang, 1891, Nr. 9. *Prof. Dr. Tarnuzzer* theilt den von ihm

gemachten Fund eines **Steinbeils** am Alpweg von Jenins mit. Es besteht aus *dioritischem Grünstein* und gehört der neolithischen Periode an. (Vid. auch Protocoll unserer Gesellschaftssitzung vom 12. XI. 1890.) Ebendaselbst in Nr. 2 referirt *Pfr. Hauri* in *Davos* über den Fund eines **Bronzebeiles** auf der Drusatscha-Alp (1774 M.) in Davos, sodann Major *H. Caviezel*, pag. 479, über Funde einer **römischen Münze** bei Chur (Rigahaus) von Marc Aurel Valerius Maximianus (270—275 p. Chr.), sowie römischer Mauerreste und Leistenziegel bei der „Biene", ebenfalls in Chur; ibid. Nr. 3 pag. 538, **Fund von 4 Gold- und 75 Silbermünzen** auf dem Friedhof in **Schleins**. Erstere rühren aus der Reformationszeit her.

4. Zoologie.

Verhandlungen der Naturf. G. in Basel. *Bd. IX. Heft 2. Basel, Georg. 1891. F. Zschokke: Die zweite zoolog. Excursion an die Seen des Rhaeticon* 23. Juli bis 15. August 1890. Vid. letzten Jahresbe. uns. G., Bd. XXXIV., pg. 154.

Gegenstand der Untersuchung waren bei dieser Excursion wieder die *drei kleinen Sulzfluhseen*, Partnun, Garschina und Tilisuna. Neu kam dann hinzu der *Lünersee*. Die Ausbeute war diesmal eine quantitativ und qualitativ diejenige des Vorjahres weit übertreffende, nämlich statt 60 Thierformen wurden 1890 120 als Bewohner der Rhætikonseen kennen gelernt. Nähere Beschreibung der Seen vide im letzten Berichte. Nach einem relativ milden und nicht schneereichen Winter wurden die Wasserbecken statt im Juni schon im April und Mai eisfrei und erklärt sich wohl zum Theil auch daraus die besonders an Individuen auffallend

reiche Bevölkerung dieser Wasserbecken. Neben der reichen Ausbeute in rein faunistischer Richtung, ergeben sich auch neue Ausgangspunkte für biologische Fragen. Frühes Frühjahr und wenig Schmelzwasserzufluss liessen die Seen rasch ausgiebig durchwärmen. Als niedrigste Temp. zeigte *Partnun* 7,8°, im Max. 13,0° C., (gegen 10,5° 1889) am Abend des warmen gewittrigen ersten August. Im Mittel 11° C. (gegen 9,75° C. 1889). Nach Planta-Reichenau zu zwei Malen dahin versetzte Forellen (Trutta fario L.) gediehen und sah Verfasser wiederholt schöne Exemplare davon. Interessant ist die Entdeckung von Sperchon glandulosus Koenike, jener eigenthümlichen Hydrachnide, in den Seen von Partnun und Tilisuna, bisher nachgewiesen in zwei kalten Bergflüssen des Riesengebirges durch F. Koenike, und durch F. Barrois in steinigen Bergbächen d. Azoren, deren Temp. 14,5—15,5° C. betrug. 1890 wurden 65 Thierarten im Partnunersee gefunden gegen 32 im Vorjahre; von diesen 32 wurden 1890 9 mit Sicherheit nicht mehr nachgewiesen. Es sind also für dieses Seebecken über 70 Arten thierischer Bewohner nachgewiesen.

Tilisuna: Temp. am 24. Juli 10—12° C. an verschiedenen Stellen; Ende Juli und 1. Aug. war dieselbe bereits auf 13—15° C. angestiegen. Vierzig Formen sind diesem und dem Partnunersee gemeinsam. *Sperchon glandulosus* findet sich vereinzelt auch hier. Die pelagische Thierwelt ist in Tilisuna nur schwach entwickelt. 1889 wurden im Tilisunasee nur 17 Thierarten nachgewiesen, 1890 dagegen 54. Nur drei der früher gefundenen Arten wurden diesmal nicht erbeutet. Der Artenreichthum ist relativ gross, trotzdem hat das Wasserbecken den Character eines wenig

belebten Sees. Die Individuenzahl ist meistens gering, das pelagische Leben nur dürftig entwickelt.

Garschina: Temp. sank nie unter 15—16° C. trotz tiefer Lufttemperaturen von 8—13° C. An Insecten beleben nicht weniger als 26 Arten diesen See. Die Fauna von Garschina ist ausgezeichnet durch reiche Arten- und besonders Individuenvertretung, besonders charakteristisch ist das blühende Insectenleben, das alle wasserbewohnenden Abtheilungen dieses Thierstammes in sich begreift. An Arten wurden gefunden 61 gegen 39 pro 1889 und gegen 65 in Partnun. Es wurde jedoch auf die Untersuchung viel weniger Zeit verwendet, als für Partnun. 8 im Sommer des Vorjahres gefundene Arten sind 1890 nicht angetroffen worden.

Nachdem der Verfasser die Ausbeute in kleineren stehenden Wasseransammlungen, Tümpeln, Brunnentrögen und besonders in den zahlreichen schäumenden und rasch abfliessenden Bergbächen erwähnt hat, unterzieht er die vielen Höhlen und Gänge einer kurzen Besprechung in Bezug auf ihre Thierwelt und deren Zusammenhang mit der Fauna in den überirdischen Gewässern der Umgebung. „So liegt denn die Vermuthung nahe, dass jene unterirdischen Localitäten eine specielle Thierwelt beherbergen, von der einzelne Vertreter, wie die im Partnunerbrunnen, durch die Quellen zufällig zu Tage gefördert werden. Dass die Brunnenplanarien von Partnun ebenfalls zum Theil blind sind, lässt die Annahme von der Existenz einer spezifischen Thierwelt der Hochgebirgshöhlen im Rhætikon nur noch gerechtfertigter erscheinen. Die nächste Excursion soll auch über diesen Punkt mehr Licht verbreiten."

Lüner-See in 1943 M. Höhe und von ca. 1 Quadratkilometer Oberfläche; geologisch gehört der Lünersee ganz der Trias an. Er wird von S. nach N. schreitend allmälig aber stetig tiefer, um das Maximum der Tiefe unweit des Seebordes mit 102 M. zu erreichen. Es besitzt derselbe keinen oberirdischen Abfluss. Die schönen Erörterungen über die Entstehung dieses Seebeckens, seine Wasserstände und Zuflussverhältnisse mögen im Originale nachgesehen werden. Die Temperatur seines Wassers schwankt viel weniger, als bei den andern genannten Seen des Rhætikon. Minimum 10° C. Maximum 11,75 bei 8—14° Lufttemperatur und einem Schwanken der Temperatur der Zuflüsse zwischen 5—11° C.

Unerwartet spärlich entwickelt ist die rein littorale Thierwelt, was sich wohl durch die bedeutenden Niveauschwankungen des Seespiegels erklärt. Sobald man aber in Tiefen gelangt, die den Niveauschwankungen entzogen sind, findet sich ein reiches thierisches Leben, zum guten Theil aus Formen zusammengesetzt, die sonst unmittelbar am Ufer wohnen. „Die littorale Fauna ist zu einer sublittoralen geworden." „In einer Tiefe von 10 Metern sind im Lünersee auch Hydrachniden nicht selten, so die Lebertia tau-insignitus Lebert, eine eigentliche Tiefseebewohnerin, die auch in den grössten Tiefen des Sees heimisch ist." „Die Tiefsee-Fauna ist im Lünersee nach oben, die littorale nach unten gerückt." „Das pelagische Leben ist nach Arten und Individuen sehr reich entwickelt."

Vorläufig werden die Resultate der Artenvertheilung auf die vier Localitäten resümirt wie folgt:

21 Arten sind allen vier Seen gemeinsam, 17 je dreien, 23 je zweien und für 55 Arten konnte nur ein Fundort ver-

zeichnet werden. Der Lünersee beherbergt 14 für ihn characteristische Formen, ebensoviele der See von Partnun, Tilisuna nur 6, Garschina dagegen 21.

„Der Garschinasee nimmt in faunistischer Hinsicht eine Sonderstellung ein, die sich zwanglos durch die in ihm gebotenen Lebensbedingungen erklären lässt." Näher stehen sich in ihrer Bevölkerung im Gegensatze zu Garschina die drei Felsenseen der Hauptkette des Rhætikon, ganz besonders Partnun und Tilisuna." „Der Lünersee dagegen zeigt manche neue Elemente, deren Auftreten aus den eigenthümlichen Verhältnissen erklärt werden kann, die dieses weit ausgedehnte und tiefe, hochalpine Wasserbecken bietet." Es folgen sodann eine sehr instructive Vergleichung der Fauna der Rhætikon-Seen mit nahen und fernen Fundorten und der Bedingungen, die der Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Faunen zur Grundlage dienen, sowie Angaben über die Verbreitung einiger in den Rhætikonseen gefundener, besonders pelagischer Arten; ferner höchst interessante biologische Erörterungen und Andeutungen, wie der Verfasser seine Untersuchungen im Rhætikon weiter fortzusetzen gedenkt. Am Schlusse der ungemein reichhaltigen Abhandlung, die auch dem Nichtfachmanne einen reichen Schatz von Belehrung bietet, werden die Resultate der bisherigen Untersuchungen in zwei Tabellen zusammengefasst und die einschlägige Literatur nahmhaft gemacht.

Jahrbuch des Schweizerischen Alpenclub. 26 Jahrgang. Bern 1891. *Lehrer Flor. Davatz* gibt eine eingehende Geschichte der *Acclimatisationsversuche der Section Rhaetia* mit *Bastard-* und *ächtem Steinwild*, die er auf Wunsch des Vorstandes der Section aus den Protocollen in sehr über-

sichtlicher und die gemachten Beobachtungen und Erfahrungen klar und prägnant darstellender Weise, zusammengestellt hat.

Verhandlungen der schweizer. naturf. Gesellschaft in Davos 1890. Davos, Richter, 1891. *Dr. O. E. Imhof* erörtert in einem Vortrage die „**Fortschritte in der Erforschung der Thierwelt der Seen**"; vielfach werden auch die diesfälligen Verhältnisse unserer bündnerischen Alpenseen berührt; wir erwähnen, dass der Lej Sgrischus (2640 M.) am Westabhange des Piz Côrvatsch im Oberengadin wohl der höchste See ist, der noch Fische und zwar zahlreiche Forellen beherbergt. Ueber Höhenlage und Wassertiefe sind folgende Angaben erwähnenswerth:

Davosersee 48 M. tief, Lage 1561 M. ü. M.
Unterer Arosersee 17 M. tief, Lage 1700 M. ü. M.
Oberer Arosersee 15 M. tief, Lage 1740 M. ü. M.
Silvaplanersee 77,4 M. tief, Lage 1794 M. ü. M.
Silsersee 73 M. tief, Lage 1796 M. ü. M.
Cavlocciosee 25 M. tief, Lage 1908 M. ü. M.
Oberer Splügensee 14,4 M. tief, Lage 2270 M. ü. M.
Sgrischussee 6,55 M. tief, Lage 2640 M. ü. M.

Dr. O. Staudinger. **Eine neue Noctuide aus der Schweiz.** Es ist dies **Hiptelia** (?) **Lorezi** Stdgr., ein von Herrn C. F. Lorez in Graubünden, in einer Höhe von 1700—1900 M. ü. M. entdekter Nachtschmetterling. Der genaue Fundort ist nicht angegeben. Die Beschreibung findet sich in der Zeitschrift: *Societas entomologica*, 1891, Nr. 18.

5. Botanik.

Jahrbuch des Schweiz. Alpenclub, 26. Jahrg. 1890/91. Bern 1891.

1. *Ammann J.:* **Characterbilder aus der Moosflora des Davoser Gebietes.** Der Verfasser giebt nicht ein Verzeichniss der bisher in Davos gefundenen Moose, sondern beschränkt sich, Genaueres und Eingehenderes zu publiziren sich vorbehaltend, auf eine allgemeine Uebersicht der dortigen Moosflora unter prægnanter Characterisirung derselben auf Grund der topographischen, geologischen und climatologischen Verhältnisse, besonders der Insolationsverhältnisse der Gegend.

2. **Das alpine Versuchsfeld der eidg. Samencontrolstation auf der Fürstenalp ob Trimmis** von G. F. Stebler und C. Schroeter (Section Uto). Im Anschluss an ihre früheren Publikationen über die Fürstenalp im III. Bande des landwirthschaftlichen Jahrbuchs der Schweiz, Bern 1889 und in ihrem grösseren Werke „Die Alpenfutterpflanzen" Bern, Wyss 1889, geben die Herren Verfasser ein prächtiges Bild der historischen, topographischen, geologischen und botanischen Verhältnisse der genannten Alp, um sodann zur genaueren Erörterung ihrer Pflanzenculturversuche und deren Resultate überzugehen, die für Pflanzenbiologie und Landwirthschaft gleich bedeutsam sind. Mögen die aufopfernden, unermüdlichen Bemühungen der Herren Verfasser zur Hebung unserer Alpwirthschaft auf dankbaren Boden fallen.

P. Ascherson und *P. Magnus.* Die Verbreitung der hellfrüchtigen Spielarten der europäischen Vaccinien. a) Die weissfr. Heidelbeere (Vaccin. Myrtill. L. var. leucocarpum Dum.) aus St. Antönien nach Pfr. A. Wyss, und b) die weisfr. Preiselbeere (V. Vitis Idaea L. var. leucocarpum A. und M.) aus der Saaser Alp im Rhätikon nach R. Camenisch, werden darin (nach briefl. Mittheil. Brüggers) aus Graubünden aufgeführt. (Verhandl. der zoolog.-botan. Gesellsch. i. Wien 1891.) Sep.-Abdr. 24 S., 8⁰. S. 11 und 16.

E. Widmer und *C. v. Nägeli.* Die europ. Arten der Gattung Primula (Monographie) München und Leipzig, R. Oldenburg, 1891. 154 S., gr. 8⁰. Behandelt auch die in Graubünden vorkommenden Formen (Arten, Abarten, Varietäten und Hybriden), nach eigenen Beobachtungen und z. Th. nach Brüggers Mittheilungen.

P. Magnus, Notiz über Galinsoga parviflora, (Oestr. Bot. Zeitschr. (41. Jahrg.) 1891, St. 237), nach Brüggers Mittheil. und als Nachtr. zu der im vorig. Jahresb. (XXXIV S. 152) erwähnten Arbeit von M. Kronfeld.

Corti Benedetto. Sulle diatomee del lago di Poschiavo, nota: In „**Bollettino Scientifico di Pavia**“ Anno 1891 n⁰. 3—4.

6. Geologie.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. IX. Heft 2. Basel, Georg, 1891, (erhalten I. 92). *C. Schmidt* knüpft an eine kurze Besprechung des am Piz Longhin gefundenen anfänglich für *Jadeit* gehaltenen *Vesuvian-Pyroxens* die Untersuchung eines ähnlichen Minerals, das im Gerölle am See von *Mattmark* im *Saasthal* in Wallis gefunden worden ist und sich als vollkommen übereinstimmend mit dem grünen, dichten Vesuvianfels am Piz Longhin erwiesen hat. Schon Edm. v. Fellenberg hatte die Vermuthung ausgesprochen, es dürften dem Longhin-Minerale, das er noch für Jadeit hielt, entsprechende Funde auch im Wallis vorkommen, gestützt einerseits auf manche Analogien der Westalpen mit dem Longhingebiete in geologischer Hinsicht, als auch darauf, dass „Jadeit“-Artefacte im Bereiche des alten Rhonegletschers gefunden wurden. Durch die

neuesten Untersuchungen ist die Natur des „Jadeit" vom Longhin als Vesuvian festgestellt, sowie auch die Vermuthung v. Fellenberg's durch den Fund im Saasthal bestätigt, dass im Wallis ein ähnliches Mineral, wie das vom Longhin vorkommen dürfte. (Vide auch unsern letztjährigen Jahresbericht, B. XXXIV. p. 150).

Geologische Bemerkungen über die Thermen von Bormio und das Ortlergebirge, von C. W. v. *Gümbel.* (Sitzungsberichte der math.-physikal. Klasse d. K. B. Akademie der Wissenschaften zu München, 1891, I. Heft.) Das Ortlergebirge (3905 M.), in welchem der Triaskalkzug Graubündens das Maximum seiner Entwicklung erreicht, besteht in seinen obern Stockwerken wesentlich aus Dolomit- und Kalkschichten, die auf einem von N.-O. nach S.-W. geneigten Fundamente von krystallinischen Schiefern aufruhen. Auf die genauern geologischen Verhältnisse kann hier jedoch nicht näher eingetreten werden; wir verweisen auf die reichhaltige Abhandlung selber, und berühren nur noch die Erscheinung, dass im Grossen und Ganzen im fraglichen Gebiete sich eine wirkliche oder nahezu konkordante Auflagerung der kalkigen Schichten auf den krystallinischen Schichten zeigt, daneben aber auch Verwerfungsspalten auftreten z. B. am Stilfser-Joche, wo die Schichten diskordant gelagert sind. Am Mt. Cristallo findet sich zwischen den flaserigen Quarziten und den schwarzen schieferigen Kalken oder Dolomiten ein mächtiger Gypsstock eingelagert.

Die Thermen von Bormio, welche eine ähnliche Temperatur wie die warme Quelle von Gastein aufweisen, sich aber von der letztern durch den beträchtlichen Gehalt an gelösten Mineralstoffen unterscheiden, treten am Südrande

des Ortlerkalkstockes zu Tage und zwar an der Grenze der kalkigen und der darunter liegenden wasserundurchlässigen, thonig-schieferigen Schichten. Sie liefern zusammen durchschnittlich 18—20 Sekunden-Liter Wasser, das eine Temperatur von 37—39° C. aufweist. Die Hauptbestandtheile der verschiedenen Quellen sind Gyps, Bittersalz, Glaubersalz und Kalkkarbonat, Salze, welche die aus Gypsstöcken kommenden Wasser gewöhnlich zu enhalten pflegen.

Was die hohe Temperatur der Quellen von Bormio anbelangt, so leitete Theobald dieselbe von der innern Erdwärme und dem Umstande ab, dass Tagwasser aus grosser Tiefe in die Erde eindringe, sich erwärme und an einer wasserundurchlässigen Schicht ansammle, um an günstiger Stelle alsdann zu Tage zu treten. Gümbel dagegen ist geneigt anzunehmen, dass das Quellwasser sich eher von der Höhe durch den Berg herabziehe. Man hat sich dabei vorzustellen, das Schmelzwasser sinke von den Höhen herab durch die Gesteinsklüfte bis zu der darunter liegenden Schieferschicht, nehme die in dieser Tiefe herrschende Temperatur an und löse mit dem Gyps vergesellschaftete Mineralsalze auf, worauf es an der Grenzfläche der thonigen Schiefer an die Oberfläche gelangt. Namentlich die Erträgnisse der Martinsquelle sollen in Jahreszeiten lang andauernder Kälte, während welcher kein Schmelzwasser erzeugt wird, bedeutend kleiner werden, während mit Eintritt der Schneeschmelze die Quelle, die auf kurze Zeit schon ganz ausgeblieben war, wieder zu fliessen beginne.

„Der Gebirgsbau der Westalpen", von Dr. Karl *Diener*. (Wien, F. Tempsky, 1891). In dem 15 Bogen starken Werke kommen bei der Ausführung des vom Verfasser im

vorliegenden Titel bezeichneten grossen und schwierigen Themas natürlich auch Bau und Tektonik der Gebirge Graubündens zur Erörterung. Bisher ist die für unsern Kanton so wichtige Frage, in welcher Weise die tektonische Verbindung der West- und Ostalpen sich vollziehe, im Zusammenhange nicht erörtert worden und daher die vorliegende Abhandlung, welche sich hauptsächlich auf Süss'sche Prinzipien stützt, doppelt willkommen zu heissen Die Darstellungen sind keineswegs ausschliesslich kompilatorisch; sie stützen sich z B in den Abschnitten, worin das zentrale und südliche Graubünden, sowie das Tessin zur Sprache kommen, auf eigene Beobachtungen des Verfassers. In Bezug auf die Glarner Doppelfalte, deren Existenz Escher von der Linth, Heim, Baltzer, Moesch und neuerdings auch Penk anerkennen, scheint sich Diener mehr den Erklärungen Rothpletz's und Vacek's zuzuneigen, nach welchen jene grossartigen Lagerungsstörungen auf das Vorhandensein von Gebirgsbruchen zurückzuführen und z. B. der ganze östliche Theil des Wallensee's, wie die Tiefenfurche des Seezthales als eine quer auf das Gebirgsstreichen erfolgte jüngere Grabenversenkung aufzufassen wären.

Das unzweifelhaft vorhandene Senkungsfeld des eocänen Flysches des Prättigau's lässt Diener über Chur und das Schanfigg hinaus bis zum Schyn und dem Hochthale der Lenzerheide reichen, sodass es die ganze Stätzerhorngruppe umfassen würde. Zwischen dem Zuge des Piz Michel und Piz Curvèr wird eine Bruchlinie postulirt, welche durch ein Abstossen der Lünerschichten an der Basis des Piz Toissa gegen die Kalkphyllite an der rechten Seite der Julia markirt sein sollte. Es geschieht dies im Gegensatze zu Theobald

und Heim, welche die Bündnerschiefer der fraglichen Gebiete als liassisch aufzufassen pflegen. Da die Gümbel'sche Theorie einer auf die Anwesenheit oder das Fehlen von Rutilnädelchen gestützten Abgrenzung von älteren Phylliten und jüngern (liassischen etc.) Bündnerschiefern durch neuere gesteinsmikroskopische Untersuchungen widerlegt worden ist, so darf die weitläufige Bündnerschiefer-Frage auch nach den neuesten Publikationen als noch nicht abgeschlossen betrachtet werden.

Geologisches Gutachten zu einem Projekt für eine normalspurige Alpenbahn von Chiavenna nach Chur, von Prof. Dr. *A. Heim*. Zürcher und Furrer 1890. Ein begleitender Bericht zur Moser'schen Brochüre über die Splügenbahn. Nachdem die geologischen Verhältnisse längs der Bahnlinie im untern Bergell und Lirothale besprochen und hierbei namentlich den Rutschgebieten und Lauinenzügen Beachtung geschenkt worden ist, werden die Gesteine des Splügentunnels und deren Lagerung aufgeführt und sodann die muthmasslichen Temperaturverhältnisse im Tunnel erörtert. Die 5 innersten Km. desselben lassen 30° C. und darüber erwarten, während auf 14 Km. die Temperatur nicht über 20° stehen dürfte. Die höchste Temperatur würde nach des Verfassers Schätzung etwa 2° über derjenigen, welche im Gotthardtunnel eingetreten ist, betragen. Durch den sog. Roflagneiss würde der Tunnel muthmasslich 11,7 Km. weit führen; die übrigen Gesteine, durch welche er sich hinzieht, sind Glimmerschiefer und Kalke, welch' letztere zwei eingeklemmte Mulden im Gneiss bilden. Bei Pigneu in Schams sieht das italienische Projekt einen Anschnitt am Schuttkegel hinter dem Bade vor, wodurch die Mineral-

quelle leicht abgegraben werden könnte. Verschiedene Schuttkegel, welche nach dem italienischen Projekte von der Bahn unterfahren werden sollten, so derjenige von Reischen, werden im Projekte Moser gemieden. Mit Ausnahme kleiner Stellen bei Rhäzuns (Jurakalk) trifft die Bahn keinen andern anstehenden Fels als den Bündnerschiefer, an dessen liassischem Alter der Verfasser festhält.

Bericht über die Excursion der Schw. Geol. Ges. vom 20.—26 Aug. 1890. Von *A. Heim* und *C. Schmidt.* (Eclogæ geol. helv. 1890, Nr. 2.) Die Reise der von der Jahresversammlung der Schweiz. Naturf. Ges. in Davos kommenden Geologen und Freunde der Geologie ging in das Gebiet der Bündnerschiefer, durch das Oberland in's Medelserthal und Val Piora nach Airolo. Hervorgehoben werden im Berichte namentlich die Terrassen in einer Grundmoräne am Rheinsteilbord unterhalb Bonaduz. Sie bedecken einzelne Felsklippen, welche aus sandigen, eisenschüssigen Thonschiefern, kalkigen Echinodermenschiefern, grünen Eisenoolithschiefern mit Belemniten, Ammoniten und Rhynchonellen bestehen. Höher folgen Schiltkalkschiefer (Birmensdorferschichten). Diese Dogger- und Oxfordgesteine, die sich auch bei Rhäzüns in Klippen vorfinden, sind sämmtlich petrographisch verändert. Der mittl und ob. Jura liegt in einer Mulde der Bündnerschiefer, woraus gefolgert werden dürfte, dass die letzteren aus dem untern Jura oder Lias hervorgegangen sind. Beim Abstieg von Sta. Maria fand Dr. *Schmidt* in einem grobkrystallinischen Calcit mit Muskovit und Joisitkrystallen Pentacrinusstielglieder und eine Cardinia.

Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Herausgegeben von der geologischen Commission der Schweizerischen Natur-

forschenden Gesellschaft auf Kosten der Eidgenossenschaft. 25. Lieferung. **Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein.** Text zur geolog. Karte der Schweiz. 1 : 100000. Blatt XIV (Erschienen 1885) von *Dr. Albert Heim*, Prof. der Geologie am eidgen. Polytechnikum und der Universität in Zürich. XX. 503. Mit einem Anhang von petrographischen Beiträgen von *Dr. Carl Schmidt*, Prof. der Mineralogie und Geologie in Basel. VI. 72. *Bern.* In Commission bei Schmid, Franke & Cie. (vormals Dalp. 1891. Beigegeben sind VII Tafeln zu Heim und eine (die VIII.) zu Schmidt, sowie ein reiches Literaturverzeichniss.

Es kommen in diesem monumentalen Werke die geologischen Verhältnisse Graubündens, soweit das Bl. XIV der geolog. Karte dasselbe beschlägt, besonders der Bündnerschiefer zu eingehendster Behandlung. Ein nur einigermassen genügender Auszug würde ein grosses Buch füllen. Wir müssen uns daher damit begnügen, das Werk anzuzeigen.

Geologische Bemerkungen uber die Termen von Bormio und das Ortlergebirge. — In „*Naturwissenschaftliche Wochenschrift*“ Bd. VI. Nr. 47 (1891).

7. Topographie.

Jahrbuch des Schweizer Alpenclub. 26. Jahrgang 1890/91, Bern 1891.

Das Rhæticongebiet ist seit zwei Jahren offizielles Excursionsgebiet des S. A. C. So finden wir denn auch in dem 26. Bande des Jahrbuchs desselben eine Reihe von Aufsätzen über dasselbe, von denen zwei schon unter der Rubrik „Botanik“ aufgeführt sind.

Hier sind noch zu nennen:

E. Imhof: Wanderungen im Rhætikon.

A. Ludwig: Kreuz und quer im Clubgebiet.

A. v. Rydzewsky: Die Fergenhörner und ihre erste Besteigung. Alle 3 Abhandlungen mit schönen Ansichten nach Photographien von M. Rosenmund und Originalzeichnungen von Prof. Dr. E. Bosshard und Müller-Wegmann.

O. v. Pfister: Ein Spaziergang im Rhæticon.

Ausserhalb des Clubgebietes findet eine Reise von der Nordgrenze des Kantons über Chur, Lenz, Septimer nach dem Bergell und Clefen eine kurze Beschreibung durch *E. W. Bodenmann* in seinen „Streifzügen mit L. Purtscheller".

A. Züricher beschreibt unter dem Titel **„Eine italienische Schweizerkarte des XVI. Jahrhunderts"** ein eigenthümliches kartographisches Denkmal aus dem Palazzo Vecchio in Florenz. Ein kleiner Saal des zweiten Stockes, die ehemalige herzogliche Garderobe, enthält auf den ununterbrochen ringsumlaufenden glatten Schrankthüren Malereien, die in Landkarten bestehen. Der gelehrte Dominicanermönch, Pater Ignazio Danti, hat hier in 53 Darstellungen den ganzen damals bekannten Erdkreis kartographisch wiedergegeben. Das Werk wurde 1570 vollendet. Die Darstellung ist eine figürliche insofern, als Städte und Gebirge durch Bilder dargestellt sind, so sind die Vogesen, analog der Peutingerschen Karte, durch ein Wäldchen wiedergegeben. Die Lage der Städte ist durch einen rothen Kreis genauer bezeichnet. Die in Frontansicht gegebenen Gebirge heben sich durch Schattirung von dem gelbgrünen Ton der Karte ab. Die Gewässer sind tiefblau gezeichnet. Maasstab ungefähr 1 : 500,000. In der Proportion ist das Rhone-

becken gegenuber demjenigen des Rheines viel zu gross gerathen. Die Schweiz ist auf die Abtheilungen Frankreich, Deutschland und Italien vertheilt. Graubünden ist zum grössten Theile auf dem Blatt Germania enthalten, die südlichen Thäler und Tessin bei Italien. Von unserem Kantone fehlt Chur. Es ist die linke Seite des Hinterrheins dargestellt mit einem unbenannten Orte (Thusis) und das Oberland mit Trins und Tavetsch d. h. Sedrun. In den artistischen Beilagen zum Clubbuch hat der Verfasser eine Copie der Karte gegeben.

Ebenfalls in den *artistischen Beilagen* finden sich **drei Darstellungen aus dem Rhæticongebiete** von *Müller-Wegmann.*

Prof. Dr. F. A. Forel in *Morges* gibt in einem eilften Rapport 1890 über die Schwankungen der Gletscher an, dass die Gletscher am Bernina noch im Rückschreiten begriffen seien, so habe der Morteratschgletscher in den letzten 10 Jahren, nach verschiedenen Schätzungen 20, 30 bis 100 Meter an Länge verloren, während diejenigen am Munteratsch, Err, Kesch und Vadret eher stationär geblieben wären.

Unter den *„kleineren Mittheilungen“* wird über Touren, die in der Bernina-, der Err- und Silvrettagruppe sowie im Rhæticon im Jahre 1890 stattgefunden hatten, kurzer Bericht erstattet.

Von **Unglücksfällen im Hochgebirge** wird derjenigen des Postcommis Färber aus Chur am Piz Languard am 3. Aug. 1890 und des E. Stern am Hörnli in Arosa gedacht.

Kursaal Maloja im Oberengadin und seine Umgebung von *Wilh. Altenburg,* mit Plänen, Illustrationen und einer

Excursionskarte. Nr. 198/99 der im Verlage von Orell Füssli & Cie. in Zürich erscheinenden „*Europ. Wanderbilder*". Hauptsächlich zu Reclamezwecken verfasst und demgemäss illustrirt und in mehreren Sprachen edirt, bildet das Heftchen für jeden Besucher von Maloja einen guten, willkommenen Wegweiser, während das Geschichtliche, Sprachliche, Naturkundliche der Gegend sehr kurz bedacht wird; man darf daher nicht erwarten, anderes als allgemein Bekanntes hierüber darin zu finden.

Arosa. Ein Führer für die Fremden. 2. Aufl. Chur, Bernhard 1891. Enthält die dem Aufblühen des Curortes entsprechenden Ergänzungen und ist besonders auf die Excursionskarte Sorgfalt verwendet worden

The Engadine: *A. Guide* to the district ec. Edited by F. de Beauchamp-Strickland. II éd. London und Samaden. Tanner, 1891. (Vide uns. Jahresbericht Bd. 34, p. 162.)

Schweizer. Bauzeitung von A. Waldner. Zürich 1891. Bringt in Nr. 17 u. 19 eine Besprechung der verschiedenen in den letzten Jahren aufgetauchten Eisenbahnprojecte in unserem Kanton, unter dem Titel „Eisenbahnbestrebungen im Kanton Graubünden" an der Hand des Gutachtens von Obering. Moser über eine Albulabahn, Chur, Casanova 1891.

Projekt für eine normalspurige Alpenbahn von Chiavenna nach Chur. Von *Rob. Moser*, Oberingenieur in Zürich. Zürcher & Furrer 1890. (Mit einer Uebersichtskarte und einem Uebersichtslängenprofil.) Diese Arbeit, mit welcher der Verfasser bei der Neubearbeitung des von der adriatischen Eisenbahngesellschaft erstellten Projektes einer normalspurigen Eisenbahn von Chiavenna über den Splügen nach Chur betraut wurde, enthält einen eingehenden technischen

Bericht über Thalwege, Tracés, Topographie, Alpentunnel, Steigungsverhältnisse und die Kostenvoranschläge. Für den Splügentunnel ist eine Länge von 18,18 km. vorgesehen; die Steigungsverhältnisse wären gegenüber der Gotthardbahn sehr günstig, indem dort die stärkern Steigungen auf einer Länge von ungefähr 50 km., bei der Gotthardbahn von über 80 km. vorkommen. Gegenüber dem italienischen Projekte hat das Moser'sche u. A. den Vorzug, dass das Tracé verschiedene Schuttkegelgebiete meidet. Die durch das neue Projekt erzielte Ersparniss würde nahezu 34 Mill. Franken betragen.

Allgemeines Fremdenblatt für Engadin, Davos etc. Redact. u Verlag F. Gengel St. Moriz u. Chur 1891 Nr. 19, 21 und 23. Dr. V. (Valèr) in Chur bespricht die im „Jahrbuche der allgemeinen geschichtsforschenden Gesellschaft pro 1890" erschienene Arbeit von *Dr. Friedr. Berger, Oberlehrer in Berlin*, betitelt: „Kritische Untersuchungen über die Reste alter Römerstrassen". Berger hat bekanntlich aus seinen Studien gefolgert, dass die Römer keine Strassenbauten über den Septimer ausgeführt hätten, sondern dass diese Strassenanlage aus dem Mittelalter stamme. Nach reiflicher Abwägung der Gründe für und gegen Berger's Ansicht, kommt V. zu folgenden Schlüssen:

1. Der Beweis, dass die jetzigen Strassen-Ueberreste auf dem Septimer aus dem Mittelalter und nicht aus der Römerzeit stammen, scheint Hr. Berger erbracht zu haben.

2. Gar Nichts damit zu thun hat aber die Frage, ob die Bündnerpässe zur Römerzeit auch schon mit Strassen versehen waren oder nicht.

3. Sicher ist, dass wenigstens zwei Alpenpässe in der Römerzeit mit für jene Zeit guten Strassen versehen waren

(Strabo, Itinerar. Antonini und Peutinger'sche Tafel). Schwer zu entscheiden dürfte es sein, ob alle vier, Septimer, Julier, Splügen und Bernhardin, damals mit Strassen versehen waren, und ob diese nur für Saumpferde oder auch für Wagen passirbar waren.

4. Ganz sicher scheint es zu sein, dass die Verbesserung oder Neuanlegung der Septimerstrasse vom Jahre 1387 durch Jacob von Castelmur sehr bedeutend ist (Urkunde des Bischofs Johannes II. von Chur von 1387). Auf alle Fälle müssen also von seinen Arbeiten Reste bis heute sich erhalten haben.

5. Wenn wir aber auch annehmen, dass die Ueberreste unserer Alpenstrassen eher auf das Mittelalter zurückzuführen seien, so ist es doch noch immer möglich, dass die damals dem Verfalle entgegengehenden Römerstrassen für die mittelalterlichen Baumeister als Muster dienten, nach denen sie ihre Pläne entwarfen.

In der *Schweizer Alpen-Zeitung 1891* sind folgende Arbeiten über den Kanton Graubünden erschienen:

1. *Dr. E. Walder*, **Berg- und Thalfahrten im Clubgebiete.** Das vom Verfasser behandelte Gebiet ist begrenzt: Im Westen durch das Rheinthal, von Buchs bis Landquart, im Osten durch das Gamperton-Thal, im Norden durch die Linie Feldkirch-Nenzing und im Süden Landquart — Seewis. Die ganze Arbeit geht durch 7 Nummern der Schweiz. Alpen-Zeitung und enthält manche lesenswerthe Bemerkungen über Berge, Leute und eigenartige Verhältnisse im behandelten Gebiete.

2. *U. G.* **Sonnige Wintertage in Davos**, gibt eine kurze

Schilderung der Naturschönheiten, die Davos im Winter aufweist. Schweiz. Alp.-Ztg. Seite 28

3. *W. Treichler-Naef.* **Silvretta-Fluchthorn.** In humorvoller Weise schildert Verf. eine Tour durch das Prättigau nach Klosters, und von dort nach der Silvretta-Hütte, dem Signalhorn und über Fuorcla del Confin nach der Jamthaler Hütte, von wo aus das Fluchthorn erstiegen wurde. Abstieg und Heimreise über Fimberthal, Bodenalpe, Ischgl, Feldkirch etc. Schweiz. Alpen-Ztg. Seite 93 und 102.

4. *B. Büchi-Hurter,* **zwei Clubfahrten im Sommer 1890,** von denen nur die zweite, eine Scesaplana-Tour, unser Gebiet beschlägt. (Schwz. Alp. Ztg. Seite 127.)

5. *Ed. Imhof.* **Schulreisen in den Prättigauer Bergen.** Es muss Hrn. Seminarlehrer Imhof zum grossen Verdienste angerechnet werden, dass er die Zöglinge der Anstalt Schiers zu körper- und geiststärkenden Reisen in die verschiedensten Theile des Schweizerlandes ermuntert und als treuer Mentor begleitet. Im Jahre 1888 wurde der Hochwang von 20 Schülern und 2 Lehrern, am 26. Juni 1890 die Scesaplana von 63 Schülern und 5 Lehrern, am 27. Sept. gl. J. der Piz Buin erstiegen. (Ueber eine solche Schulreise der Anstalt Schiers am 1. – 3 Juli 1891, an welcher 36 Schüler und 4 Lehrer theilnahmen, berichtet die Red. der Schweiz. Alpenz. Seite 169, Jahrg. 1891). Es muss für die jungen Leute eine Freude sein, unter solcher Führung, die auf alles Sehens- und Lernenswerthe aufmerksam macht, zu reisen und Land und Leute aus eigener Anschauung kennen zu lernen. (Schweiz. Alp.-Ztg., Jahrg. 1891, Seite 163, 173, 181, 193.

6. **Naafkopf und Grauspitzen im Rhætikon.** (Schweiz. Alp.-Ztg. 1891 Seite 178.)

7. *Dr. E. Hafter.* **Wo liegt der Aelapass?** Die Veranlassung zu dieser Frage und deren Beantwortung fand Hr. Dr. Hafter in einer kurzen Notiz in „Tschudis Tourist“, pag. 419, wo über die Route Tinzen-Bergün gesagt wird: „Aelapass. Tinzen-Bergün. F. 4 Std. Unschwier. aber interessant, selten gebrauchter Bergpfad an den Hütten von Pensa vorbei und s.-ö. unter Piz d' Aela durch nach Bergün“. Es soll diese Angabe zwei Unrichtigkeiten enthalten: Erstens erfordert die Tour nicht 4, sondern 6–7 Stunden Zeit, und zweitens heisse dieser Uebergang nicht „Aelapass“, wie Tschudi behaupte. Es gebe freilich einen Pass dieses Namens, der von Bergün nach Tinzen auf kürzestem Wege führe (5 Std.). Er ziehe sich aber nicht vorn, sondern hinten um den Piz Aela herum, d. h. er falle bis zur Clubhütte in Val Spadlatscha mit dem gewöhnlichen Wege von Bergün aus zusammen, steige aber von der Clubhütte weg zum „Rothen Grat“ empor und von da direkt nach Tinzen hinunter. (Schweiz. Alpen-Ztg. 1891, Seite 88.)

Anton Mair (Wien) **Besteigung des Piz Bernina (4052 m.) unter Vermeidung des Hauptgrates.** Die Tour wurde ohne eigentliche Führer unternommen. Zwei Schweizer, deren Namen nicht genannt sind, sollen dabei die Führerrolle übernommen haben. Wenn Hr. Mair wirklich auf dem von ihm beschriebenen Wege die Berninaspitze erreicht hat, dürfte er die Namen der ihn begleitenden Herren mit Fug auch nennen. Zum mindesten ist es auffallend, dass er vom Bernina aus Städte mit Fabrikschloten und den Bodensee gesehen hat. (Oesterreichische Touristen-Zeitung, 1891, Nr. 22, 23, 24.)

Aus Mittheilungen des D. u. Oe. A.-V. Jahrg. 1891.

Ruith M., Oberstlieutenant in Augsburg. **Der Kriegszug der Nürnberger in das Engadin unter Willibald Pirkheimer im Jahre 1499.** — In einem zwölf Spalten umfassenden Artikel der „Mittheilungen des D. u. Oe. A.-V." Nr. 22 und 23, 1891, schildert der Verfasser die Schwierigkeiten des Gebirgskrieges, den Stand der Kartographie und die Kenntnisse von Land und Leuten zu Ende des XV. Jahrhunderts, die Erbitterrng zwischen Schweizern und Deutschen und den Ausgang der Schlacht an der Calven-Clause. An Hand Pirkheimers eigener Schilderung und gestützt auf directe Anschauung des Verfassers wird der Zug Pirkheimers von Lindau über den Arlberg nach Landeck, Glurns, Wormser-Joch, Bormio, Val Fraele, Livigno einlässlich behandelt, ebenso der Kampf zwischen den Kaiserlichen und Engadinern am Casanapass, der missglückte Einzug ins Oberengadin bei Scanfs und der traurige Rückzug über den Ofenpass nach dem Tyrol und schliesslich über den Arlberg wieder nach Lindau. — Die Arbeit ist für den Militärsmann eben so interessant als für den Historiker.

Mittheilungen des D. u. Oe. A.-V , Jahrg. 1891, Nr. 2.

A. v. Rydzewski. **Eine Traversirung des Verstanklahorns.** Nach einem am 29. Juli 1890 missglückten Versuche, gelang es dem Verfasser, am 17. August gl. J. mit den Führern Jann und Guler, das Verstanklahorn von der Nordseite zu ersteigen. Es ist dies die erste, von jener Seite ausgeführte Besteigung des durch seine Formschönheit ausgezeichneten Gipfels. Der Abstieg fand auf der Südseite, gegen Vernela, statt. Den Weg von der Silvrettaklubhütte bis zur Spitze legten genannte Bergsteiger in 10 Stunden mühevollen Marsches zurück und kehrten noch am

gleichen Abende nach Klosters zurück. Der Gipfel des Verstanklahorns besteht nach Angabe des Hrn. Rydzewski aus Gneiss, Glimmerschiefer und Hornblendschiefer. (Mittheilungen des D. u. Oe. A.-V. 1891, Nr. 2.)

Die Alpenwelt, illustrirte Wochenschrift für Alpenclubisten, Kurgäste, Touristen etc., IV. Band 1891. St. Gallen, Senn-Barbieux.

1. In Nr. 7 und 8 gibt *Prof. Christ. Tarnuzzer in Chur* eine sehr anziehende Beschreibung einer Tour von Landquart nach Klosters mit Abstecher nach der Scesaplana und St Antönien. Land und Volk, in ihren naturhistorischen, ethnologischen und geschichtlichen Verhältnissen finden in knappster, mehr skizzenhafter, aber treffender Weise ihre Erörterung. —

2. In Nr. 13, 14 und 15 wird von „Severus Alpinus" eine „Sonntagsfahrt über den Vorab (3018 m.), Bündnerbergfirn und Piz Grisch (2900 m.) vor 20 Jahren" beschrieben, die in touristischer Hinsicht manche interessante Episode bietet.

3. In Nr. 44 und 45 beschreibt ein Kurgast von Andeer in Schams dieses Thal in recht anschaulicher Weise. Einige Schnitzer in der Einleitung in Bezug auf Sprach- und Confessionsgrenzen im Kanton Graubünden, mögen ihm nachgesehen werden.

4. In Nr. 45 und 46 wird ein Artikel von Louis Friedmann „Der Monte della **Disgrazia** (3680 m.)" aus der „österreichischen Alpenzeitung" mitgetheilt, worin nach manchen Streifzügen in diesem Gebiete, hauptsächlich die Besteigung der genanten Bergesspitze beschrieben wird. —

Verhandlungen der schweiz. naturf. G. in Davos 1890:

Davos, Richter 1891. Eröffnungsrede des Jahrespräsidenten Pfr. J. Hauri. Vid. uns. Bericht Bd. XXXIV. p. 161.

Carlone Alessandro. — Le Alpi dal Monte Rosa alle sorgenti dell' Adige, versante Italiano Como, Omarini e Colombo — 1891, 16⁰, pp. 319.

Placci Carlo. — Nell' Engiadina. — In „**Fanfulla** della domenica" n. 34 — 1890.

E. T. (agliabue) — In Val Mesolcina. — In „**La Perseveranza**". — Milano 10 Agosto 1891.

Geronimi Ferdinando. — Santa Maria di Calanca. — In „**Il Pelligrinante**" di Milano (presso G. B. Lertola, Via Rosmini 1) n. 10-e-11 Anno 1.

8. Karten, Ansichten, Pläne.

Herausgegeben vom eidgen. topogr. Bureau in Bern:

Prättigau, I. Ueberdruck mit Relieftönen. 1 : 50,000. Blätter 273, 274, 415, 416 und Nachbarblätter des topogr. Atlasses, mit Ausführung auch auf Vorarlbergergebiet.

do. II. Ueberdruck Bl. 415, 416, 418, 419 und Nachbarblätter des gleichen Atlasses, mit Ausführung auch auf öster. Gebiet, — *und Beide in Ueberdruck ohne Relieftöne.*

Der *Topogr. Atlas*: 38. Lieferung, enthält von Bünden Bl. 421 Tarasp.

Alpenlandschaften, Ansichten aus der deutschen, österreichischen und schweizerischen Gebirgswelt. Leipzig, Weber (1891). Sehr schöne Holzschnittsammlung. Von Graubünden ist vertreten Davos-Dörfli, Oberengadin (Pontresina und um-

gebende Gebirge), ferner die Roffla (zwischen Schams und Rheinwald), die Medelser Schlucht mit der Luckmanierstrasse bei Disentis.

Schweiz. Bauzeitung von A. Waldner, Zürich ***1891***, Nr. 5. Wettbewerb f. ein neues Schulhaus in Chur Pläne von Architekt Alex. Koch in London.

9. Biographische Notizen.

(Vid. auch sub 1 Medicin.)

Alphorn, illustr. Schweizer Familienblatt. St. Gallen, Busch, 1891, pag. 8.

1. Kurze Biographie des um uns. Kanton in vielfacher Richtung sehr verdienten **Nat.-Rath A. R. v. Planta**, gestorben am Charfreitag 1889. Wir bemerken ergänzend, dass Planta 1863 die Versammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Samaden präsidirt hat.

2. p. 136. Kurze Lebensskizze über **Nat.-Rath J. Gaud. v. Salis-Seewis**, gestorben 27. März 1886.

3. p. 312. Ebenso über **Oberbauinspector Adolf v. Salis** in Bern. Die Verdienste des (1891) Verstorbenen um unsern Kanton in seiner Stellung als Kantonsingenieur und später in seiner eidgen. Stellung als schweiz. Oberbauinspector, sind Allen in dankbarer Erinnerung.

Allen drei Lebensskizzen sind z. Theil recht gute Portraits beigegeben.

Schweizerische Bauzeitung von A. Waldner, Zürich. Band 17, 1891, Nr. 5. Kurze Biographie über Ingenieur und Stadtpräsident von Chur, **Albert Wassali.**

Dieselbe Zeitschrift gibt in Jahrg. 1891, Nr. 19 eine kurze Lebensskizze des am 5. Mai 1891 verstorbenen Ober-

bauinspectors **Ad, v. Salis.** „Sein im Jahr 1883 erschienene Werk über die schweizerischen Flusscorrectionen und Verbauungen darf als das Bedeutendste bezeichnet werden, was in unserem Lande über diesen Gegenstand veröffentlicht wurde.“ —

In Nr. 21 folgt dann ein eingehenderer Lebensabriss des Genannten, mit einem sehr guten Portraitbild in Lichtdruck. Wir entnehmen diesen necrologischen Notizen Folgendes: Ad. v. Salis-Soglio wurde am 22. Februar 1818 zu Mastricht in Holland geboren, wo sein Vater ein Schweizerregiment in holländischen Diensten befehligte. Seine erste Ausbildung erhielt er an der Kantonsschule zu Chur, wohin die Familie übersiedelte, während sein Vater den Befehl eines schweizerischen Regimentes in Neapel übernahm. In Wien vollendete er 1839 seine Studien als Ingenieur. Nach Hause zurückgekehrt, war er erst Bezirksingenieur in Splügen, dann Adjunct des damaligen Oberingenieurs La Nicca in Chur, nach dessen Rücktritt er dann 1854 Oberingenieur des Kantons Graubünden wurde. Unter seiner Leitung erfolgte von 1862 an der weitere Ausbau des bündnerischen Strassennetzes. Nicht minder durchgreifend war seine energische Thätigkeit in der Durchführung zahlreicher Wildbach- und Flusskorrektionen in unserem Kanton. Am 23. Januar 1871 wurde Salis als eidgenössischer Oberbauinspector nach Bern berufen und verblieb in dieser Stellung bis an sein Lebensende. Was er für unseren Kanton sowohl, als für die Schweiz in diesem verantwortungsvollen Amte gewirkt hat, ist allgemein bekannt; seinem gründlichen Wissen, seiner grossen praktischen Begabung und seinem unermüdlichen Schaffensdrange bis in die letzten durch schwere Krankheit

getrübten Tage verdanken Kanton und Eidgenossenschaft unendlich Vieles. Einer altadeligen Familie entsprossen, war er ein vollendeter Edelmann in des Wortes bester Bedeutung. Ehre seinem Andenken! —

10. Landwirthschaft.

Der Averser Heuwagen. Von *Dr. Stebler* und *Prof. Dr. Schroeter in Zürich.* Im Heft 45 der schweiz. landwirthschaftlichen Zeitschrift (der sog. „Grünen".) Redaction: Dr. Stebler, Vorstand der eidgen. Samencontrolstation am Polytechnikum in Zürich. Aarau, Merz u. Christen 1891, geben die genannten Herren eine anziehende Beschreibung des in Avers gebräuchlichen Heuwagens „Redig" an der Hand einer Abbildung des genannten Geräthes, nebst einer kurzen Abhandlung über das Thal Avers, dessen Bevölkerung und deren Landwirthschaftsbetrieb.

Im Heft 47 derselben Zeitschrift gibt C. B. einige Notizen über die **Braunviehzucht im Bezirke Heinzenberg.**

Ebendaselbst Hefte 48 und 49 findet sich eine *Abhandlung von B. Heinz in Cresta, Avers* **„die Alpenziege im Hochgebirge"**, in welcher Verfasser sich als warmer Vertheidiger der Ziegenzucht annimmt und seine Gründe dafür einfach und klar anführt.

Alpwirthschaftliche Monatsblätter, Organ des schweiz. alpwirthschaftlichen Vereins, Redaction: A. Strüby, Prof. in Solothurn. Zepfel'sche Buchdruckerei daselbst. 1890. In Nr. 5 befindet sich eine Arbeit von *M. R.* **über die Churer Alpen.** Dieselbe enthält eine kurze Beschreibung derselben und gibt dann Auskunft über Verwaltung und die in letzter

Zeit vorgenommenen Meliorationen, die hauptsächlich auf den Ausbau und die innern Einrichtungen der Gebäulichkeiten, Anlage von Wegen, Tränkestellen, Rodungen und Entsumpfungen sich beziehen.

Ebendaselbst Heft 6, gibt *B. Zucchi*, von Celerina eine **Statistik der Alpen** des Oberengadins pro 1889. Siehe auch: Volkswirthschaftliches Blatt von Graubünden, Redaction Prof. Dr. Frey, Chur, Senti 1890.

Ebendaselbst Heft 8, 1891: veröffentlicht die Alpengesellschaft „Alpina" die **Statistik der Alpen des Oberengadins pro 1890**, Berichterstatter obiger Herr Zucchi.

Landwirthschaftliches Jahrbuch der Schweiz. Herausgegeben vom schweiz Landwirthschaftsdepartement. V. Bd. 1891, pag. 225. (Bern, Wyss, 1891.) Enthält eine gut und fliessend geschriebene Arbeit von *Oberst Ant. Camenisch, Sarn*, über die **Ziele der schweiz. Braunviehzucht und die Beurtheilung auf Ausstellungen.** Mit der Ruhe und Bestimmtheit des gründlichen Kenners warnt Verfasser vor dem Waltenlassen der Bevorzugung von Mode-Eigenschaften gegenüber denjenigen der möglichsten Leistungsfähigkeit in verschiedenen Richtungen, unter steter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse.

In demselben Jahrbuche Bd. III 1889 geben die Herren *Dr. F. Stebler* und *Prof. Dr. Schröter* eine eingehende Beschreibung der **Fürstenalp und der Futterbauversuche auf dem alpinen Versuchsfelde daselbst.**



Inhalts-Verzeichniss.



